Löwenberg, Julius,

Memoiren Alexander von Humboldt's

Bd.: Zweiter Band

1864

Bamberg, Staatsbibliothek -- Mem.o.38(2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11841179-1

Aus der
Büchersammlung des Capitäns
Th. Dempster Gordon.
Geschenk des k. Forstrathes G. Dürig
an die k. Bibliothek.

Mem.
38
—
2

Memoiren

Alexander von Humboldt's.

Zweiter Band.

Zweite Auflage.

Leipzig,
Verlag von Moritz Schäfer.
1864.

KÖNIGL. BAYER. BIBLIOTHEK BAMBERG

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Bedeckungen der Fixsterne vom Kerne des Kometen, die am besten über die physische Beschaffenheit desselben aufklären könnten, sind noch nicht beobachtet worden. Das Licht eines Sternes zehnter Grösse, das am 29. September 1835 in $7'',_{78}$ Entfernung vom Mittelpunkt des Halley'schen Kometenkopfs durch einen sehr dicken Nebel durchging, wurde dabei nicht von seiner gradlinigen Bewegung abgewendet, Beweiss, dass der Kometenstoff keine gasförmige Flüssigheit ist, weil sonst das Centrum des Kerns sicher strahlenbrechend auftreten würde.

Was er nun sei, eine alleinige Folge der fast unendlichen Dünnigkeit einer Flüssigheit? oder ob er aus „getrennten Theilchen" bestehe, ein kosmisches Gewölk bildend, das den durchgehenden Lichtstrahl nicht mehr affizirt, als die Wolken unsrer Athmosphäre, welche ebenfalls nicht die Zenithdistanzen der Gestirne oder der Sonnenränder verändern? bleibt vor der Hand unerwiesen.

Arago hat die entscheidenste Beobachtung bis jetzt geliefert, indem er mit seinem Polariskop nachwies, dass die Kometen nicht eigenes, sondern reflectirtes Licht ausströmen. Ob sie aber ausser diesem nicht auch eigenes Licht haben, bleibt auch unentschieden.

Was die veränderliche Lichtstärke betrifft, so ist sie nicht immer aus der Bahn und aus ihrer Entfernung zur Sonne zu erklären. Sicher mögen innere Prozesse der Verdichtung und erhöhte oder verminderte Reflexionsthätigkeit des erborgten Lichtes bei einzelnen Individuen mit agiren.

Die Excentricität (Abstand von der Sonne) derselben ist von Enke am genauesten erläutert worden. Der von ihm entdeckte und mit seinem Na-

men benannte, bleibt ganz innerhalb unsrer Planetenbahn. Seine grösste Sonnenferne hat er schon zwischen der Bahn der kleinen Planeten und der Jupiters erreicht. Seine Umlaufszeit ist $3^1/_4$ Jahr und noch desshalb merkwürdig, dass sie sich in 52 Jahren um $1^8/_{10}$ Tag verkürzt, weil ihm wahrscheinlich eine im Weltraume verbreitete Dunstmaterie Widerstand leistet.

Der Biela'sche ebenfalls rechtläufig aber lichtschwächer, jenseits des Jupiter, aber immer noch weit diesseits vom Saturn gelegen, hat eine Umlaufszeit von $6^3/_4$ Jahren. Da er schon einmal unsre Erdbahn geschnitten könnte er uns Gefahren bieten, wenn überhaupt Kometen, deren mittlere Masse $^1/_{100000}$ der Erdmasse allerhöchstens erreicht, überhaupt drohend sein können. Beim Schneiden, Durchgehen der Bahn ist aber noch nicht vom Zusammentreffen die Rede. Als am 29. October 1832 es erfolgte, brauchte die Erde immer noch einen Monat Zeit, um den Durchschnittspunkt zu erreichen. Da die beiden ebengenannten Kometen sich in ihren Bahnen auch unter einander schneiden, so wäre es, da ihnen von den Planeten viele Störungen verursacht werden, möglich, wenn dies Mitte October geschähe, dass wir das wunderbar kosmische Schauspiel eines Kampfes, ein wechselseitiges Durchdringen, ja sogar eine Zerstörung durch erschöpfende Ausströmungen erblicken können; eine Begebenheit, die dann auf das Universum so nichtssagend einwirken würde, als wenn in unsern irdischen Kreisen ein Vulkan ausbricht oder einstürzt.

Ein dritter innerer, mit der ebenfalls kurzen Umlaufszeit von $7^{29}/_{100}$ Jahren, mit einer elliptischen Bahn, die sich fast der kreisförmigen nähert, wurde von Faye am 22. November 1843 entdeckt. Er geht noch über die Jupitersbahn hinaus.

Noch sind als zu unserm Sonnensystem gehörig und mit kürzerer Umlaufszeit begabt, anzuführen: der von Messier 1776, der von Blanpain 1819, der von Pons 1812, der von Olbers 1815 und der grosse Halley'sche, dessen 9malige zwischen 74, 91 und 77, 58 Jahren, nachgewiesen ist.

Eine andere Schaar von Kometen braucht tausende von Jahren zu ihrer Umlaufszeit, die somit schwer und unsicher zu bestimmen ist. So gebraucht der furchtbar grosse von 1680 nach Enke über 8000 Jahre, er entfernt sich 17600 Millionen Meilen.

Die grösste Nähe, den geringsten Abstand von der Erde, weist der Lexell-Burkard'sche von 1770 nach, er stand am 28. Junius nur um 6

Mondfernen ab. Den von der Sonne: der grosse Komet von 1680, er stand am 17. December nur um den sechsten Theil des Sonnendurchmessers ab, d. i. $^7/_{10}$ einer Monddistanz.

Alle jene Befürchtungen, die frühere Jahrhunderte vor brennenden Schwertern, Haarsternen und einem Weltbrande hegten, leben noch immer und werden ewig mit dem Volke leben, das ja stets an Ausserordentliches Besorgniss erregende Erwartungen knüpft. Die neuere Wissenschaft hat leider das betrübende Attribut, dass sie in dem gleichen Verhältnisse, als sie Beruhigung spenden will, oft neue Schrecken erzeugt, ohne dass sie es auch nur im Entferntesten beabsichtigt. Alles dies liegt in der trüben Natur des Menschen, in einer ernsterfüllten Ansicht der Dinge und weder Zeit noch vorübergehende Beweise werden dies bei der Masse ändern.

Räthselhafter als die eben angeführten sind die kleinen, fragmentarisch zu unsrer Atmosphäre gelangenden geballten Materien, die wir Aërolithen oder Meteorsteine nennen.

Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteorsteine sind mit grosser Wahrscheinlichkeit als kleine mit planetarischer Geschwindigkeit sich bewegende Massen zu betrachten, die im Weltraume nach den Gesetzen der allgemeinen Schwere in Kegelschnitten um die Sonne kreisen. Wenn diese Massen in ihrem Laufe der Erde begegnen und, von ihr angezogen an den Grenzen unsrer Atmosphäre leuchtend werden, so lassen sie mehr oder minder erhitzte, mit schwarzer, glänzender Rinde überzogene Fragmente herabfallen. Vielfach haben diese eine prismatische oder verschobene Pyramidalform, mit breiten, etwas gebogenen Flächen und abgerundeten Ecken und zeigen im Innern eingesprengte vollkommen ausgebildete Krystalle von Olivin, Labrador und Pyroxene. Da die mathematisch erwiesene ungeheure Geschwindigkeit, mit der sie von den äussersten Grenzen der Atmosphäre zur Erde gelangen, oder als Feuerkugeln auf längerem Wege durch sie streichen, nicht einen genügenden Zeitraum zur Entstehung abgeben kann, sie ausserdem bei der Berührung gleich nach dem Ankommen auf der Erde nicht heiss anzufühlen sind, so vermuthet man, dass die Meteorsteine schon als dichte Massen (doch minder dicht als die mittlere Dichtigkeit der Erde) kreisen und bei einem wirklichen Durchmesser von 500—2600 Fuss, wesentlich einen sehr kleinen Kern haben, der mit einer bedeutenten ihn umhüllenden Schicht entzündlicher Dämpfe versehen ist. Sternschnuppen und Feuerkugeln sind

überdies nie von einander zu trennen, sie sind oft nicht blos gleichzeitig und gemischt, sie gehen sogar in einander über, und ob dieselben am hellen lichten Tage scheinbar grösser als der Mond oder Nachts als phosphorische Linien auftreten, ändert hierbei Nichts. Mögen sie nun vereinzelt erscheinen oder als Sternschnuppen schwärmen, stets kommen sie aus einem Punkte des Weltraumes, auf den die Bewegung der Erde zu dieser Epoche gerade gerichtet ist, und ihre Bahn ist deshalb meistentheils rückläufig. Dass sie gleichsam manchmal aufwärts steigen, geschieht sicher nicht durch Reflexion stark comprimirter Luft, wie Chladni meinte und vielleicht ebenso wenig durch die Gewalt, mit der sie zerspringen und so nach Raketenart fortgetrieben werden. Neue Beobachtungen werden erst hierüber Aufschluss geben.

Sternschnuppen fallen entweder vereinzelt und selten, also sporadisch oder in Schwärmen zu vielen Tausenden; die letztern Fälle sind periodisch und bewegen sich in Strömen von meist paralleler Richtung. So beobachtete man in Nordamerika am 12—13 November 1833 in 9 Stunden 240,000 Stück. Ueberhaupt zeigen dieser Monat und der August (9—14, der Strom des heiligen Laurentius) die häufigste Wiederkehr, obgleich vielleicht der 22—25. April, der 6—12. December und der 17. Julius Aehnliches aufzubieten vermögen. Haben sich auch alle bisher beobachteten Erscheinungen unabhängig von der Polhöhe, Lufttemperatur und andern klimatischen Verhältnissen gezeigt, so ist doch die vielleicht zufällig sie begleitende Erscheinung des Nordlichts nicht ganz zu übersehen, welche nach Wrangels Beobachtung an der sibirischen Küste selbst an den von ihm nicht erleuchteten Stellen auftrat, sobald eine Sternschnuppe sie durchfurchte.

Meist stellt man sich die Sternschnuppen-Asteroiden als einen geschlossenen Ring vor, der einerlei Bahn verfolgt. Ob Veränderungen in den Epochen, in welchen der Strom hervortritt, ob Verspätungen der Erscheinungen ein regelmässiges Fortrücken oder Schwanken der Kometen (der Durchschnittspuncte der Erdbahn und der Ringe) andeuten, oder ob bei ungleicher Gruppirung und bei sehr ungleichen Abständen der kleinen Körper von einander die Zone eine so beträchtliche Breite hat, dass sie die Erde erst in mehreren Tagen durchschneiden kann; darüber ist jetzt noch nicht zu entscheiden. Jahre vergehen oft, ehe die bisher erforschten Hauptströme sich in einem Theile der Erde wieder zeigen. Dann sind

Lücken, mit welchen die Asteroiden-Gruppen den Ring mächtiger unterbrechen oder wie Poisson will, Einwirkung der grössern Planeten auf Gestalt und Lage derselben Veranlassung. Eduard Biot, der die Chinesischen Annalen bis 687 Jahr vor der christlichen Zeitrechnung verarbeitet hat, findet unter 52 Erscheinungen, die meisten auf den 20—22. Julius (a. St.) passend und Bogulawsky der Sohn weisst einen Sternschnuppenfall vom 21. October 1366 nach, der wahrscheinlich unser November-Phänomen, aber am Tage gesehen, ist, woraus folgt, dass dies Sternschnuppen-System (d. i. sein gemeinschaftlicher Schwerpunkt) in seinem Fortrücken von 477 Jahren eine rückläufige Bahn um die Sonne beschreibt.

Zeigen auch die am Tage aus dunklen donnernden Wolken bei fast heiterm Himmel, wie die Nachts aus solchen Leuchtungsprozessen herabgeschleuderten Produkte im Ganzen ihren Hauptbestandtheilen nach eine unverkennbare Uebereinstimmung, so erleidet doch im Einzelnen die Masse mancherlei Ausnahmen. So fand man leicht schmiedbare Eisenmassen mit $^{96}/_{100}$ Eisen, auf der andern Seite Parthieen, die kaum $^{2}/_{100}$ enthielten, und endlich einige, leicht im Wasser zerfallende ohne alles Eisen, die ein oryktognostisch unterscheidbares Gemenge, krystallisch gesonderter Bestandtheile darboten. Ihre chemischen Elemente, die besonders Berzelius untersuchte, sind dieselben, welche wir zerstreut in der Erdrinde antreffen: 8 Metalle (Eisen, Nickel, Kobald, Mangan, Chrom, Kupfer, Arsenik und Zinn) 5 Erdarten, Kali und Natron, Schwefel, Phosphor und Kohle; im Ganzen $^{1}/_{3}$ aller uns bisher bekannten sogenannten einfachen Stoffe.

Dass die Sternschnuppen mitunter wirklich kosmische Schleimblasen abgeben sollten, gehört zur Mythe. Nur das feinkörnige Gewebe, nur die Einmengung von Olivin, Augit und Labrador giebt einigen Aërolithen ein mehr heimisches Ansehen. Erstere enthalten wie unsre Basalte oft 47—49 Hunderttheile Talkerde und bilden mit ihnen die Hälfte der erdigen Bestandtheile der Meteorsteine. Desswegen dürfen wir aber noch lange nicht auf einen tellurischen oder atmosphärischen Ursprung der Aërolithen schliessen, denn wir müssen bedenken, dass alle um die Sonne kreisenden, mithin zu einem Planetensysteme gehörigen Massen, sich aus der einigen, einst weit ausgedehnten Atmosphäre derselben, wie aus dunstförmigen Ringen abgeschieden haben. — Als auffallend sei hier ausserdem noch eine scharfsinnige Andeutung von Olbers gemacht. Er

sagt: „Es ist eine denkwürdige und noch wenig beachtete Thatsache, dass man noch nie fossile Meteorsteine, ähnlich fossilen Muscheln in Secundär- und Tertiärformationen gefunden hat. Sollte man daraus schliessen können, dass vor der jetzigen Ausbildung der Oberfläche unsrer Erde noch keine Meteorsteine auf dieselbe herabgefallen sind, da gegenwärtig nach Schreiber in jedem Jahre an 700 Aërolithenfälle stattfinden?"

Dass wundersame nicht durch vulkanische Asche oder Höhenrauch (Moorrauch) erklärbare Verfinsterungen der Sonnenscheibe mitunter auftreten, und zwar so, dass die Sterne bei vollem Mittag zu sehen waren (wie 1547 eine dreitägige um die Zeit der verhängnissvollen Schlacht bei Mühlberg) erklärte Kegler bald als Wirkung einer *materia cometica*, bald von schwarzem Gewölk von rusigen Ausdünstungen des Sonnenkörpers erzeugt. Chladni und Lehmann schoben die kürzeren 3 und 6stündigen, in den Jahren 1090 und 1203 auf vorbeiziehende Meteormassen. Seitdem die Sternschnuppenschwärme in ihrem Ringgange mehr belauscht sind, hat Ermann sogar auf das Zusammentreffen der Conjunction der Sonne mit den August-Asteroiden (7. Februar) und den November-Asteroiden (12. Mai um die Zeit der im Volksglauben verrufenen kalten Tage Mametius, Pancratius und Servatius) aufmerksam gemacht.

Endlich haben wir noch in dem so complicirt und formenreich erscheinenden Sonnensystem den Ring des Thierkreislichtes zu erklären. Die erste deutliche Beschreibung desselben ist in Childreys: Britannia Baconica vom Jahre 1663 enthalten, aber Dominicus Cassini ergründete es erst im Frühjahre 1683 in allen seinen räumlichen Verhältnissen. Als seine Ursache ist die Existenz eines zwischen der Venus- und Marsbahn frei im Weltraum kreisenden, sehr abgeplatteten Ringes dunstartiger Materie zu betrachten, doch wissen wir sonst nichts Näheres über seine eigentlichen körperlichen Dimensionen, die durch Ausströmung vieler Myriaden von Kometen, die in die Sonnennähe kommen, entsteht; Nichts von seiner Ausdehnung, die sich bisweilen nicht über unsre Erdbahn hinaus zu erstrecken scheint; Nichts von seinem innern Zusammenhange mit dem in der Nähe der Sonne mehr condensirten Weltdunste. Die dunstförmigen Theilchen, aus welchen er besteht und die nach planetarischen Gesetzen um die Sonne circuliren, können entweder selbstleuchtend oder von der Sonne erleuchtet sein. Erinnern wir hier an die Thatsache, dass 1743 zur Zeit des Neumondes, mitten in der Nacht ein Nebel sich so

phosphorisch erwiess, dass man Gegenstände in 600 Fuss Entfernung erkennen konnte.

Humboldt, der mehrere Monate an den Flussebenen und Llanos (Grasebenen) Südamerikas die heitern Nächte im Freien zubrachte, wurde sehr oft durch die veränderliche Stärke desselben in Erstaunen gesetzt. Wenn das Zodiacallicht eben am stärksten gewesen war, nahm es bisweilen wenige Minuten darauf ab, um schnell wieder zu derselben Intensive zurückzukehren. In einzelnen Fällen glaubte ich — sagt er — nicht etwa eine röthliche Färbung, oder eine untere bogenförmige Verdunkelung, oder gar ein Funkensprühen, wie es Mairan angiebt, wohl aber eine Art von Zucken und Flimmern zu bemerken. Ob während dem im Dunstringe selbst Prozesse vorgingen, oder ob, während er an den meteorologischen Instrumenten nahe am Boden keine Veränderung der Wärme und Feuchtigkeit wahrnahm und ihm selbst Sterne 5. und 6. Grösse gleiche ungeschwächte Lichtstärke aufwiesen, nicht in den obersten Lichtschichten Verdichtungen auftraten, lässt er unentschieden, erinnert aber, dass Olbers: Pulsationen und Aufloderungen, welche secundenlang den ganzen Kometenschweif durchzitterten und ihn verkürzten und verlängerten, als solche meteorologische Ursachen an den Grenzen unsers Luftkreises angiebt. Man vergesse hierbei nicht, dass die Kernhüllen eines Kometen, der Glanz des Zodiacallichtes durch innere Molecularbewegung, durch vermehrte oder verminderte Lichtreflexion in dem Weltdunste des Lichtringes mehr Helligkeit ausströmen machen kann, aber dass dabei immer Himmelsluft (dem Weltraum angehörige) und irdische Luftschichten getrennt werden müssen. Was an der ohnedies mannichfaltig bestrittenen obern Grenze unsrer Atmosphäre vorgeht, ist, wie wohl beobachtete Thatsachen zeigen, keineswegs vollständig zu erklären.

Hören wir eine Beschreibung desselben von Humboldt selbst: Wer Jahre lang in der Palmen-Zone gelebt hat, dem bleibt eine liebliche Erinnerung von dem milden Glanze, mit dem das Thierkreislicht, pyramidal aufsteigend, einen Theil der immer gleich langen Tropennächte erleuchtet. Ich habe es, und zwar nicht bloss in der dünnen und trockenen Atmosphäre der Andes-Gipfel auf 12 oder 14000 Fuss Höhe, sondern auch in den grenzenlosen Llanos von Venezuela, wie am Meeresufer unter dem ewig heitern Himmel von Cumana, bisweilen intensiv leuchtender als die Milchstrasse im Schützen gesehen. Von einer ganz besondern Schönheit

war die Erscheinung, wenn kleines duftiges, sich auf dem Zodiacallichte projicirte und sich malerisch abhob von dem erleuchteten Hintergrunde. Eine Stelle meines Tagebuchs auf der Schifffahrt von Lima nach der westlichen Küste von Mexiko gedenkt dieses Luftbildes: „Seit 3 oder 4 Nächten (zwischen 10° und 14° nördlicher Breite) sehe ich das Zodiacallicht in einer Pracht, wie es mir noch nie erschienen ist. In diesem Theile der Südsee ist, auch nach dem Glanze der Gestirne und Nebelflecke zu urtheilen, die Durchsichtigkeit der Atmosphäre wunderbar gross. Vom 14—19. März war sehr regelmässig $^3/_4$ Stunden, nachdem die Sonnenscheibe sich in das Meer getaucht hatte, keine Spur vom Thierkreislichte zu sehen, obgleich es völlig finster war. Eine Stunde nach Sonnenuntergang wurde es auf einmal sichtbar in grosser Pracht zwischen Aldebaran und den Plejaden am 18. März 39° 5′ Höhe erreichend. Schmale langgedehnte Wolken erscheinen zerstreut in lieblichem Blau, tief am Horizont, wie vor einem gelben Teppich. Die obern spielen von Zeit zu Zeit in bunten Farben. Man glaubt, es sei ein zweiter Untergang der Sonne. Gegen diese Seite des Himmelgewölbes hin scheint uns dann die Helligkeit der Nacht zuzunehmen, fast wie im ersten Viertel des Mondes. Gegen 10 Uhr war das Zodiacallicht hier in der Südsee gewöhnlich schon sehr schwach, um Mitternacht sah ich nur eine Spur desselben. Wenn es am 16. März am stärksten leuchtete, so ward gegen Osten ein Gegenschein von mildem Lichte sichtbar.“

Gehen wir von allen diesen Erscheinungen zur Sonne selbst über, so können wir sie ihnen gegenüber gleichsam als r u h e n d betrachten, aber doch um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt des ganzen Systems kreisend, welcher bisweilen in sie selbst fällt. Die fortschreitende Bewegung des Schwerpunktes im ganzen Weltraume, die translatorische Bewegung der Sonne ist hiervon zu trennen; sie durchläuft in einem Tage 834000 geographische Meilen, und documentirt sich auffallend durch das schnelle Vorüberrücken an entfernten Sternen. Die des Fixsternhimmels (Veränderung der relativen Lage selbstleuchtender Gestirne unter einander) hat man durch die sorgfältige Angabe der Richtungen in der Bewegung der einzelnen Sterne und durch die Betrachtung möglich gemacht, dass wenn alle Sterne in absoluter Ruhe wären, sie sich perspectivisch von dem Punkte entfernen würden, gegen den die Sonne ihren Lauf richtet. Als Endresultat der Wahrscheinlichkeitsrechnung fand man, dass beide, Son-

nensystem und Sterne, ihren Ort im Weltraume verändern. Die Sonne bewegt sich gegen das Sternbild des Herkules und zwar sehr wahrscheinlich nach einem Punkte hin, der aus der Combination von 537 Sternen (für das Aequin. von 1792,$_{5}$) in 257° 49′,$_{7}$ A. R.; + 28° 49′, 7 Decl. liegt und nach Otto Struve (Petersburg 1842) im Mittel seiner eigenen und Argelanders Arbeit durch eine Combination von 797 Sternen: 259° 9′ A. R.; + 34° 36′ Decl.

Die eigenen Bewegungen der nicht perspectivischen Sterne scheinen vielfach gruppenweise in ihrer Richtung entgegengesetzt, aber trotzdem erheischen die gesammelten Thatsachen nicht die Nothwendigkeit: dass sich alle Theile unsrer Sternenschicht oder der gesammten Sterneninseln, welche den Weltraum füllen, sich um einen grossen, unbekannten, leuchtenden oder dunklen Centralkörper bewegen müssen.

Dass ein Walten der Gravitationsgesetze auch jenseits unsers Sonnensystems stattfindet, offenbaren uns nicht sowohl die parallactischen, der Ortsveränderung des Beobachters unterworfenen Gestirne, als vielmehr die wirklichen im Weltraume unausgesetzt fortschreitenden Classen von Erscheinungen, welche durch die Bewegung der Doppelsterne bald langsam, bald schnell in verschiedenen Theilen ihrer elliptischen Bahn bewirkt werden. Die beobachtende und rechnende Astronomie ist bereits hier auf sicherm Boden angelangt und nicht sowohl die staunenerregende Zahl der bereits aufgefundenen, um einen ausser ihnen liegenden Schwerpunkt kreisenden, doppelten und vielfachen Sterne (schon 1837: an 2800), als vielmehr die Erweiterung unsers Wissens von den Grundkräften der ganzen Körperwelt, die Beweise von der allverbreiteten Herrschaft der Massenanziehung ist es, was zu den glänzendsten Entdeckungen unsrer Epoche gehört. Ob aber hier und in unserm Sonnensysteme Quantität der Materie das alleinige Maass der anziehenden Kräfte sei, oder ob nicht zugleich specifische, nicht der Masse proportionale Attractionen wirksam sein können, ist eine Frage, deren factische Lösung der späteren Zukunft vorbehalten bleibt.

Wie eine Weltuhr, die in unendlich kleinen Zeittheilen unaufhörlich fortschreitet, eben so muss in der landschaftlichen Anmuth des ganzen Firmaments im Laufe von Jahrtausenden durch die eigne wirkliche Bewegung der Gestirne und Lichtnebel, durch die Translation unsers Sonnensystems im Weltraume, durch Auflodern und Verschwinden neuer, Ab-

schwächen der Lichtkraft älterer, endlich und vorzüglich durch die Veränderungen, welche die Erdachse vermöge der Anziehung der Sonne und des Mondes erleidet, ein auffallendes Fortschreiten zu Tag treten. Die schönen Sterne des Centaur und südlichen Kreuzes werden einst in nördlichen Breiten sichtbar werden, nach 12000 Jahren wird Wega der Leier als der prachtvollste aller Polarsterne erscheinen. Denken wir uns so begabt, dass wir die äusserste Grenze des telescopischen Sehens belauschen könnten und zusammengedrängt, was durch grosse Zeitabschnitte getrennt ist, so verschwindet plötzlich alle Ruhe des räumlichen Seins. Wir finden zahllose Fixsterne wimmelnd nach verschiedenen Richtungen gruppenweise sich bewegend; Nebelflecke, wie kosmische Gewölke umherziehend, sich verdichtend und lösend, die Milchstrasse an einzelnen Punkten aufbrechend und ihren Schleier zerreisend, kurz! Bewegung ebenso in jedem Punkte des Himmelsgewölbes, wie auf der Oberfläche der Erde in den Organismen der Pflanzendecke, und Bewegung verknüpft im Gesammtleben der physischen Natur, der organischen wie siderischen, das Sein, das Erhalten und das Werden.

Das vermuthliche Aufbrechen der Milchstrasse, (die wie Herschel durch seine Sternaichungen fand, eine 6—7 Grad grössere teleskopische Breite hat, als unsere Sternkarten zeigen und der dem unbewaffneten Auge sichtbare Sternenschimmer kund giebt) geschieht zwischen β und γ des Schwans, wo in der glanzvollsten Region von 330000 Sternen, die in 5° Breite gefunden werden, die eine Hälfte nach der einen, die andere nach der entgegengesetzten zieht. Die Zahl der unterscheidbaren nebelfreien Sterne der Milchstrasse wird auf 18 Millionen geschätzt, von 1.—6. Grösse werden mit blossem Auge überhaupt aber nur 8000 Sterne gesehen.

Rechtwinklich beinahe der Milchstrasse der Sterne befindet sich eine Milchstrasse der Nebelflecke. Sie gehört nicht unsrer Sternschicht selbst an, sie umgiebt dieselbe, ohne physischen Zusammenhang mit ihr, in grosser Entfernung und zieht sich hin fast in der Gestalt eines grössten Kreises, durch die dichten Nebel der Jungfrau, durch das Haupthaar der Berenice, den grossen Bären, den Gürtel der Andromeda und den nördlichen Fisch. Wahrscheinlich durchschneidet sie in der Cassiopea die Milchstrasse der Sterne und verbindet ihre sternarmen, durch haufenbildende Kraft verödeten Pole da, wo die Sternschicht räumlich die mindere Dicke hat.

Die Durchsichtigkeit unsers Weltraums, die gleichartige Intensität der Helligkeit wird durch kosmische Nebel gestaltet und formlos verbreitet, beeinträchtigt. Aber trotzdem widerspricht die Annahme einer solchen Bedeckung der Beobachtung. Diese zeigt grosse, ganz sternenleere Regionen am Himmel, Oeffnungen, eine im Scorpion, 4 Grad breit, eine andre in der Lende des Schlangenträgers. In der Nähe beider, nahe an ihrem Rande, befinden sich auflösliche Nebelflecke. Der, welcher am westlichen Rande der Oeffnung im Scorpion steht, ist einer der reichsten und zusammengedrängtesten Haufen kleiner Sterne, welche den Himmel zieren. Ihrer Anziehung und haufenbildenden Kraft schreibt Herschel die Oeffnungen als sternenleere Regionen zu und sagt: „Es sind Theile unsrer Sternenschicht, die bereits grosse Verwüstung von der Zeit erlitten haben.“ Betrachtet man den ganzen Himmel wie einen Sternenteppich, dann sind seine Schichten da unterbrochen; andre Sterne mögen auch da vorliegen, aber sie sind unerreichbar für unsre Instrumente.

Dass die Fortpflanzung des Lichtes an einem und von einem so unendlichen Terrain mannichfaltige Zeitstufen darbieten muss, bedarf wohl kaum noch der Erwähnung. Wenn man die, im Durchschnitt uns gewiss nähere Sterne erster Grösse mit den nebellosen teleskopischen, wenn man die Nebelsterne mit ganz unauflöslichen Nebelflecken, oder gar mit planetarischen Nebeln vergleicht, und an ihre Entfernungsproportionen denkt, muss schon die Differenz ihrer Lichtabsendung dort mit ihren Lichtauffassen hier uns eindringlicher auffallen. Aber gehen wir weiter. Nach Struve pflanzt sich das Licht in der Sekunde 41518 geographische Meilen fort, also seine Geschwindigkeit ist eine Million grösser als die des Schalles. Nach dem, was wir durch Messungen eines Bessel, Struve und Maclear von den Parallaxen und Entfernungen dreier Fixsterne wissen, bedarf ein Lichtstrahl, um von dieser ungleich grossen (a Centaur, 61 Schwan, a Leier) zu uns zu kommen 3, 9¼ oder 12 Jahr. In den Jahren 1572—1604 loderten plötzlich 3 neue Sterne in der Cassiopea, im Schwan, am Fusse des Schlangenträgers auf; 1670 im Fuchse; 1837 wuchs der Stern η im Schiffe von zweiter schnell zu erster Grösse. Alle diese Begebenheiten des Weltraums sind Stimmen, Zeugen der Vergangenheit, die uns viel später erreichten. Unsre Fernröhre dringen somit gleichzeitig durch Raum und Zeit vor und Herschel erreichte mit seinem 40füssigen Refractor ferne Lichtnebel, die 2 Millionen Jahre

brauchen würden, um ihr Licht zu uns zu senden. Der Anblick des gestirnten Himmels bietet also Ungleichzeitiges dar und das Licht jener fernen Körper ist das älteste sinnliche Zeugniss vom Dasein der Materie. So erhebt sich — schliesst hier Humboldt — auf einfache Prämissen gestützt, der reflectirende Mensch zu ernsten, höheren Ansichten der Naturgebilde, da wo in den vom Licht durchströmten Gefilden (wie sein Bruder in dem Sonett Freiheit und Gesetz so schön sagt):

„Wie Gras der Nacht Myriaden Welten keimen."

Tellurischer Theil des Kosmos.

Gestalt der Erde, mittlere Dichtigkeit, Wärmegehalt, electromagnetische Thätigkeit, Lichtprozesse.

Zuvörderst müssen uns hier die Gestalt der Erde, ihre mittlere Dichtigkeit und deren partielle Vertheilung im electromagnetischen Innern des Planeten, ihr Wärmegehalt und die Ladung der Erde interessiren. Vereint führen diese uns auf die Reaction des Innern gegen das Aeussere der Erde, durch specielle Betrachtung der unterirdischen Wärme, jener allverbreiteten Naturmacht, auf die nicht immer bloss dynamischen Erscheinungen der Erdbeben, auf die heissen Quellen, die Wirkungen vulkanischer Prozesse. So gelangen wir durch Combination der wirklichen Erscheinungen, durch ideale Vergrösserung der Raumverhältnisse wie des Maasses der wirkenden Kräfte in das lang dunkel geahndete und erst seit einem halben Jahrhunderte fest begründete Reich der Geognosie.

Der beschränkte Raum, von dem wir unsre ganze Kenntniss von der Heterogeneität der Stoffe ableiten, ist die Rinde unsrer Erde, die Dicke der Oberfläche der durch Bohrlöcher und Grubenbaue erschlossenen nächsten Schichten und nur durch Vergleichung mit ihr schliessen wir auf die wirkliche Masse der ganzen Erde. In senkrechter Tiefe erreichen diese Arbeiten nicht viel mehr als 2000 Fuss unter dem Meeresniveau, also nur $^1/_{9800}$ des Erdhalbmessers; aus einer 60 mal grössern Tiefe werden krystallinische Massen, ähnlich den Gebirgsarten unsrer Oberfläche, durch vulkanische Eruptionen mit uns in Verbindung gebracht; Steinkohlenflötze mit vorweltlichen organischen Ueberresten, als sogenannte Mulden 5—6000 Fuss, ja! in Bettingen bei Sarlouis bis 20656 Fuss ($^9/_{10}$ geogr.

Meile) also so tief als der Chimborasso über der Erde, — dies wären in senkrechten Dimensionen und räumlicher Aufeinanderlegung der Gebirgsschichten lediglich der Schauplatz unsrer geognostischen Forschung; alles zusammengerechnet also ein Abstand von 45000 Fuss d. i. $^1/_{435}$ des Erdhalbmessers, vorausgesetzt noch dazu, wir hätten die höchsten Berggipfel untersuchen können und Tangenten, die also in der Tiefe eine Erdwärme von 224° zeigen müssten. Nehmen wir auch den Meeresgrund, der von James Ross an einer Stelle von 25400 Fuss noch nicht erreicht wurde, zu Hülfe, so würde, selbst wenn wir Näheres über ihn wüssten, nichts beigetragen werden, um die chemische und mineralogische Beschaffenheit des Innern des Erdkörpers zu ergründen, nichts sich mit Sicherheit bestimmen lassen, über jene Tiefe, in welcher die Gebirgsarten als zäherweicht oder geschmolzen flüssig betrachtet werden sollten, nichts über die Höhlungen, welche elastische Dämpfe füllen, über die Flüssigkeiten, wenn sie unter einem ungeheuren Drucke erglühen, über das Gesetz der zunehmenden Dichtigkeit von der Oberfläche der Erde bis zu ihrem Centrum.

Die Schilderung der tellurischen Erscheinungen in ihren Hauptmomenten muss mit der Gestalt und den Raumverhältnissen unsers Planeten beginnen, die geometrische Gestalt bezeugt die Art seiner Entstehung, sie ist seine Geschichte. Ein elliptisches Rotationssphäroid deutet auf eine meist weiche oder flüssige Masse. Abplattung der Erde und perpetuirliche Richtung der grossen Axe des Mondsphäroids gegen dieselbe, das sind die ältesten geognostischen Begebenheiten. Die letztere zeigt uns vermehrte Anhäufung der Materie auf der Mondhälfte, welche wir sehen, eine Anhäufung, die das Verhältniss der Rotation zur Umlaufszeit bestimmt und bis zur ältesten Bildungsepoche des Satelliten hinaufreicht. Die ganze Figur der Erde, zerfallend in eine mathematische d. i. die mit nicht strömenden Wasser bedeckte Oberfläche und die physische, die mit allen Zufälligkeiten des Starren ausgerüstete, wird bestimmt, wenn man die Quantität der Abplattung und die Grösse des Aequatorial-Durchmessers kennt. Um ein vollständiges Bild zu kennen, wären aber Messungen in 2 auf einander senkrechten Richtungen nöthig. Die Erde als homogene Masse betrachtet, nimmt man an, dass die Abplattung des Erdsphäroids, in welchem die Dichtigkeit der Schichten als gegen das Centrum hin zunehmend betrachtet wird, sehr nahe $^1/_{300}$ ist.

Um die Krümmungen der Erdoberfläche zu ergründen, hat man drei Methoden angewandt: Gradmessung (11, von denen 9 bloss unserm Jahrhundert angehören) Pendelschwingung und gewisse Ungleichheiten der Mondbahn. Die erste ist eine unmittelbar geometrisch-astronomische. Nach den strengsten Anforderungen von Bessel berechnet und durch Vergleichung aller 11 (worunter die alte peruanische und 2 ostindische) ergiebt sich eine Abplattung von $^1/_{299}$. Danach ist der Polar-Halbmesser 10938 Toisen, fast $2^7/_8$ geographische Meilen, kürzer als der Aequatorialhalbmesser des elliptischen Rotations-Sphäroids. Die Anschwellung unter dem Aequator in Folge der Krümmung der Oberfläche des Sphäroids beträgt also, der Richtung der Schwere nach, etwas mehr als $4^3/_7$ mal die Höhe des Montblanc, nur $2^1/_2$ mal die wahrscheinliche Höhe des Dhawalagiri-Gipfels in der Himalaja-Kette. Die Mondgleichungen (Störungen in der Länge und Breite des Mondes) geben nach den letzten Untersuchungen von Laplace fast dasselbe Resultat der Abplattung ($^1/_{299}$) aus den Gradmessungen. Aus den Pendelversuchen folgt im Ganzen eine weit grössere Abplattung.

Der Pendel, von Galilei als Knabe mitten im Kirchendienst aus den Schwingungen der Kronleuchter als Messungsmaterial erbeutet, von Huygens in seinem *Horologium oscillatorium* 1673 zum allgemeinen, von allen Völkern immer wieder zu findenden Maasse aufgestellt, von Bogner, Condamine und Godin 1742 in Quito anerkannt, jetzt ein unentbehrliches Hülfsmittel, hat, trotz der bewunderungswürdigen Einfachheit der Methode, doch den Makel, dass er, wie Thomas Young (*Philosoph. Transact. for 1819)* richtig angab, durch den Einfluss dichter Gebirgsarten in seinen Schwingungen alterirt wird. Auch in dem astronomischen Theile der Messung eines Breitengrades wirken ablenkend Gebirgsketten, doch nicht im gleichen Maasse, wie überhaupt dichte Schichten des Bodens.

Durch den mächtigen Einfluss, den die Gestalt der Erde auf die Bewegung andrer Weltkörper, namentlich ihres nahen Satelliten ausübt, lässt sich wiederum aus der Bewegung des letzteren auf die Gestalt unsrer Erde zurückschliessen. Die Abplattung, welche aus den Ungleichheiten des Mondes geschlossen wird, gewährt den Vorzug, dass sie, was einzelne Gradmessungen und Pendelversuche nicht leisten, eine m i t t l e r e, dem ganzen Planeten zukommende ist. Mit der Rotationsgeschwindigkeit verglichen, beweisst sie dazu die Zunahme der Dichtigkeit der Erdschichten

von der Oberfläche gegen den Mittelpunkt hin und berechtigt so durch die Kenntniss äuserer Gestaltung zu Schlüssen über die innere Beschaffenheit der Weltkörper.

Vom Messen der Erde gehen wir zum Wiegen über. Auch ihre mittlere Dichtigkeit fand man durch Pendel, namentlich durch das horizontal schwingende, die Drehwaage, weil es unabhängig von der schwierigen Bestimmung der Dichtigkeit von Mineralien ist, aus welchen das sphärische Segment eines Berges besteht, in dessen Nähe man beobachtet, und ausserdem noch, indem man die Ablenkung des Bleiloths von der Verticale in der Nähe eines Berges suchte. Die Dichtigkeit der trocknen und oceanischen Oberfläche zusammen, beträgt kaum $1{,}_{6}$; der trockne continentale Theil kaum $2{,}_{7}$; die der innern nach Reich $5{,}_{44}$ (grösser als die des reinen Wassers), mithin ein klarer Beweiss, dass die elliptischen, ungleich abgeplatteten Schichten des Innern durch Druck oder durch Heterogeneität gegen das Centrum zu an Dichtigkeit zunehmen.

Leider hat der Gebrauch dieser geographischen Instrumente, wie man sie mit vollem Recht nennen kann, je nach der Verschiedenheit der Hypothesen, von denen man ausging, zu ganz entgegengesetzten Ansichten über die Naturbeschaffenheit des Innern geleitet. Was bei Holbein heitere Fiction war, hat man zu unsrer Zeit wissenschaftlich ausgeschmückt. Nahm Halley am Ende des 17. Jahrhunderts in Folge seiner magnetischen Speculationen die Erde als hohl an, so ging der scharfsinnige Leslie noch weiter. Nachdem man berechnet hatte, in welchen Tiefen tropfbarflüssige, ja selbst luftförmige Stoffe durch den eignen Druck aufeinander gelegter Schichten die Dichte des Platins und Iridiums übertreffen würden, beschrieb er den Kern als eine Hohlkugel, gefüllt mit unwägbaren Stoffen ungeheurer Repulsivkraft. Dies rief unter Phantasten die willkührlichsten Vermuthungen hervor und wiederholt wurde Humboldt und Sir Humphry Davy vom Capitän Symmes zu einer Expedition nach dem Erdinnern eingeladen, die nahe am Nordpol, unter 82° Breite von einer ungeheuren Oeffnung, aus der das Polarlicht entströmt, unternommen werden, und Pflanzen und Thiere, sowie die unterirdisch kreisenden Planeten, Pluto und Proserpina prüfen sollte.

Mit Ausnahme der von aussen her durch die planetarische Stellung gegen einen leuchtenden Centralkörper erweckten Form, ist die Figur der Erde und der Grad ihrer Starrheit, Resultat der sie belebenden Kräfte.

Die Abplattung, Folge der Schwungkraft auf die rotirende Masse, weisst die Erstarrung des flüssigen, vielleicht ursprünglich dunstförmigen und zu einer hohen Temperatur erhitzten Zustandes nach. Da nach Fouriers Ansicht die Erstarrung von der zuerst nach dem Himmelsraum durch Strahlung erkaltenden Oberfläche begann, mithin ein Stabilitätszustand eintrat, muss nach der Tiefe auch die Wärme ununterbrochen zunehmen.

Die Grösse des Einflusses von Sonne und Mond, welche das Meer in Ebbe und Fluth bewegt, auf jene Erdtiefen, lässt sich numerisch nicht bestimmen. Unter dem Gewölbe schon erstarrter Gebirgsarten kann man allerdings periodische Hebungen und Senkungen der geschmolznen Masse Drucksungleichheiten gegen dasselbe vermuthen; nur gering kann aber Maas und Wirkung solcher Oscillationen sein und wenn der relative Stand der anziehenden Weltkörper auch hier Springfluthen erregen muss, so ist doch gewiss nicht diesen, sondern mächtigern innern Kräften die Erschütterung der Erdoberfläche zuzuschreiben.

In dem Erdkörper sind dreierlei Bewegungen der Wärme zu unterscheiden. Die erste ist periodisch und verändert die Temperatur der Erdschichten, indem nach Verschiedenheit des Sonnenstandes und der Jahreszeiten die Wärme eindringt oder ausströmt, bei der zweiten bewegt sie sich in dem Innern der Erdrinde gegen die Pole und ergiesst sich dort in den Luftkreis und den fernen Weltraum. Die dritte Art der Bewegung ist die langsamste von allen; sie besteht in der seculären Erkaltung des Erdkörpers, in dem Wenigen, was jetzt noch von der primitiven Wärme des Planeten an die Oberfläche abgegeben wird. Dieser Verlust, den die Centralwärme erleidet, ist in der Epoche der ältesten Erdrevolutionen sehr beträchtlich gewesen, seit den historischen Zeiten aber wird er für unsre Instrumente kaum messbar. Die Oberfläche der Erde befindet sich demnach zwischen der Glühhitze der untern Schichten und dem Weltraume, dessen Temperatur wahrscheinlich unter dem Gefrierpunkt des Queckeilbers ist.

Sonnenstand und meteorologische Prozesse pflanzen sich in das Innere der Erde, jedoch nur bis zu geringer Tiefe fort, indem sie langsam eindringen und langsam entweichen. Die invariable Temperatur tritt bei uns in der gemässigten Zone bei 55—60 Fuss Tiefe, im Tropenklima schon einen Fuss tief unter der Oberfläche ein. Anders verhält es sich mit der

innern Wärme des ganzen Erdkörpers. Ueber sie belehrt uns die unveränderte Umdrehungs-Geschwindigkeit der Erde. Diese hängt von ihrem Volumen ab. So wie in der durch Strahlung allmälig erkaltenden Masse die Rotations-Achse kürzer würde, müssten mit Abnahme der Temperatur die Umdrehungs-Geschwindigkeit vermehrt und die Tageslänge vermindert werden. Nun ergiebt die Vergleichung der seculären Ungleichheiten in den Bewegungen des Mondes mit den in ältern Zeiten beobachteten Finsternissen, dass seit Hipparchs Zeiten, also seit vollen 2000 Jahren, die Länge des Tags nicht um $^1/_{100}$ Theil einer Sekunde abgenommen hat. Es ist desshalb innerhalb der äussersten Grenze dieser Abnahme die mittlere Wärme des Erdkörpers seit 2000 Jahren nicht um $^1/_{170}$ eines Grades (die Dilatation der Stoffe des Erdkörpers gleich der des Glases $^1/_{100000}$: 1^0) verändert worden. Diese Einsicht in das Verhältniss der Tageslänge zu der Wärme gehört zu den glänzendsten Anwendungen einer langen Kenntniss der Himmelsbewegungen auf den thermischen Zustand unsers Planeten.

Bleibt uns auch die Ursache der innern Wärme der begrenzten oder unbegrenzten Zunahme in den tiefern Schichten verschlossen, immer gerathen wir durch den innern Zusammenhang aller primitiven Erscheinungen der Materie, durch das allgemeine Bindemittel der Molecular-Kräfte in das dunkle Gebiet des Magnetismus. Temperatur-Veränderungen bringen magnetische und electrische Strömungen hervor. Der tellurische Magnetismus, dessen Hauptcharakter in der dreifachen Aeusserung seiner Kräfte eine ununterbrochene periodische Veränderlichkeit ist, wird entweder der ganzen ungleich erwärmten Erdmasse selbst, oder jenen galvanischen Strömen zugeschrieben, die wir als Elektricität in Bewegung, kreislaufende, betrachten.

Wir kennen den geheimnissvollen Gang der Magnetnadel und ihre geniale vielfache Verwerthung aus der Physik. Wir wissen, dass die ruhige stündliche Bewegung der Nadel, durch ein magnetisches Ungewitter gestört, über Meer und Land, Hunderte und Tausende von Meilen gleichzeitig, oder doch in kurzer Zeit in jeglicher Richtung über die Erde ihre Perturbation zu erkennen giebt. Unentschieden bleibt aber bis jetzt noch ob der Sitz der Ursache in der Erdrinde oder im obern Luftkreise zu suchen ist, wie leicht sich diese aber entgegenstellen können, erkennt man daraus, dass nach Versuchen von Gauss und Arago alle tellurischen Stoffe

vorübergehend magnetisch werden können, vorausgesetzt, dass sie leitend sind d. h. von Elektricitat durchströmt werden.

Geschichtlich merkwürdig ist, dass die Ziehkraft natürlicher Eisen-Magnete den westlichen Völkern lange schon bekannt war, aber die Kenntniss der Richtkraft war nur im äussersten Osten von Asien den Chinesen erschlossen, die vor mehr als 1000 Jahren schon sich in den unermesslichen Grasebenen der Tartarei magnetischer Wagen, die durch den Arm einer Menschengestalt nach Süden wiesen, bedienten und 700 Jahre vor Einführung unsers Compasses bereits im indischen Ocean mit magnetischer Südweisung segelten.

Unsre Planetenoberfläche giebt in 3 Klassen von Erscheinungen ihre magnetische Kraft kund, einmal in der veränderlichen Intensität, zu den andern malen durch die veränderliche Richtung in der Neigung und in der horizontalen Abweichung vom terrestrischen Meridiane des Orts. Graphisch bezeichnen also nach Aussen 3 Systeme von Linien die Gesammtwirkung, die isodynamischen (gleicher Kraft) isoklinischen (gleicher Neigung) und isogonischen (gleicher Abweichung). Abstand und relative Lage dieser stets bewegten, oscillirend fortschreitenden Curven bleiben nicht immer dieselben. Die totale Abweichung (Variation oder Declination der Magnetnadel) verändert sich an gewissen Punkten der Erde z. B. in dem westlichen Theil der Antillen und in Spitzbergen, in einem ganzen Jahrhundert gar nicht oder unmerklich. Eben so zeigt sich, dass die isogonischen Curven, wenn sie in ihrer seculären Bewegung von der Oberfläche des Meeres auf einen Continent oder eine Insel von beträchtlichem Umfang gerathen, lange auf denselben verweilen und dann im Fortschreiten sich krümmen.

Weil sich die Gestaltungen, welche die Translation begleiten, allmälich umwandeln und die Gebiete der östlichen und westlichen Abweichung im Laufe der Zeit ungleich erweitern, hält es schwer in den graphischen Darstellungen, welche verschiedenen Jahrhunderten angehören, Uebergänge und Analogie der Formen aufzufinden. Jeder Zweig einer Curve hat seine Geschichte. Ganz Europa, einen kleinen Theil Russlands abgerechnet, hat jetzt eine westliche Abweichung. Im östlichen Russland, im Osten vom Ausfluss der Wolga, dringt von Asien her die östliche Abweichung zu uns ein. Im nordöstlichen Asien, zwischen dem Werchojansker Gebirge, Jakutsk und dem nördlichen Korea, bilden die isogonischen Li-

nien ein merkwürdiges in sich geschlossenes System, eine eiförmige Gestaltung, die sich regelmässiger und in grösserem Umfange in der Südsee wiederholt, die alle jedoch nicht Wirkung der Localbeschaffenheit des Erdkörpers sind, sondern auf eine allgemeine Ursache der Erscheinungen schliessen lassen.

Hatte man bei allen diesen Berechnungen magnetische Pole angenommen und mit ihnen jene Punkte der Erdoberfläche benannt, wo die horizontale Kraft verschwand, so musste man auch einen magnetischen Aequator annehmen und bezeichnete damit desshalb diejenige Curve, auf welcher die Neigung der Linie gleich Null war. Da, wo diese nun den terrestrischen Aequator schneidet, mithin aus einer Hemisphäre in die andere übergeht, befinden sich die Knoten der Aequatoren, bei denen wiederum offenbar eine Wanderung von Osten nach Westen zu betrachten ist, was durch Vergleiche der Arbeiten Duperreys und Sabines erst neuerer Zeit deutlich erkannt wurde, indem der 1825 bei der Insel St. Thomas an der Westküste von Afrika $188\frac{1}{2}^{0}$ von dem Knoten in der Südsee bei den kleinen Gilberts-Inseln (fast in dem Meridian der Viti-Gruppe) auf dem kürzesten Wege entfernt liegende Punkt bereits 1837 als von Osten nach Westen 4^{0} fortgerückt, sich herausstellte. Die verschiedenen Systeme nicht ganz paralleler isoklinischer Linien werden also durch die grosse Erscheinung des im magnetischen Aequator offenbarten Gleichgewichts bestimmt, dessen oscillirender Gestaltenwechsel und Knotenbewegung mittelst der veränderten magnetischen Breiten einen Einfluss auf die Neigung der Nadel in den fernsten Weltgegenden ausübt, der die Gesetze des tellurischen Magnetismus ungemein erleichtert, weil er bis auf $\frac{1}{5}$ oceanisch und desshalb um so zugänglicher wird, da man gegenwärtig im Besitz von Mitteln ist, die selbst während der Schifffarth Abweichung und Inclination genau bestimmen lassen.

Zuletzt bleibt uns noch der Magnetismus nach der Intensität seiner Kraft zu schildern übrig, welche graphisch durch isodynamische Curven (Linien gleicher Intensität) ausgedrückt wird. Wenn für die unmittelbare Anwendung auf Schifffarth und Steurung die isogonischen Linien die wichtigeren sind, so zeigen sich die isodynamischen, vornehmlich die, welche die Horizontal-Kraft bezeichnen als diejenigen, welche der Theorie des Erdmagnetismus die fruchtbringendsten Elemente dar-

bieten. Dass die Intensität der Totalkraft vom Aequator gegen die Pole hin zunimmt, ist eine schon längst anerkannte Thatsache.

In einer längern Note verbreitet sich hier Humboldt über den historischen Hergang der Auffindung des Gesetzes von der mit der magnetischen Breite zunehmenden Intensität der Kräfte. Er erwähnt, dass Borda es war, der ihm, als er 1798 sich mit Baudin zur Erdumsegelung rüstete, den Vorschlag machte: in beiden Hemisphären unter verschiedenen Breiten eine senkrechte Nadel im magnetischen Meridian schwingen zu lassen, um zu ergründen, ob die Intensität der Kräfte dieselbe oder verschieden sei. Darauf gestützt, hatte er in den amerikanischen Tropenländern diese Aufgabe als Spindel vieler seiner Untersuchungen hingestellt und den numerischen Werth in 104 Beobachtungen der Sitzung des Pariser Instituts am 26. Frimaire des Jahres XIII vorgelegt, die diese Thatsache als vollkommen neu anerkannte. Gleich darauf machte ihm Admiral de Rossel die Originalität streitig, indem er an Biot seine 6 Jahre früher, von 1791—94, gemachten Schwingungs-Beobachtungen aus dem indischen Archipel mittheilte, wurde jedoch mit Recht zurückgewiesen, da man annahm, dass, weil er die Zu- und Abnahme der Intensität nicht schon zu jener Zeit nachgewiesen hatte, dieses wichtige physische Gesetz ihm fremd geblieben sei. Mit einer Ehrlichkeit, die uns jedoch durchaus an Humboldt nicht Wunder nehmen darf, fügt er hier zum Schluss selbst noch eine Vermuthung an, dass auch ihm wahrscheinlich nicht der Lorbeer gebühre, indem man mit ziemlicher Gewissheit annehmen könne, dass Lamanon, der Gefährte des unglücklichen Lapeirouse, bereits im Jahre 1787 in die Hände von Condorcet Berechnungen niedergelegt habe, die höchst wahrscheinlich eben diesen Stoff erledigten, leider aber im Laufe der wildbewegten Zeit verloren gegangen wären.

Am meisten und gediegensten haben sich mit Auffindung der Richtung isodynamischer Linien Eduard Sabine (von 1819 an) von Grönland bis Guinea; Erman im atlantischen Ocean und James Clark Ross, der berühmte Seefahrer, beschäftigt und aufgefunden, dass (von Humboldt auf dem magnetischen Aequator im nördlichen Peru als Einheit angenommene Intensität abstrahirt) sie nahe dem Südpol $2_{,052}$; bei den Melvilles-Inseln nahe dem magnetischen Nordpol $1_{,624}$ und bei New-York $1_{,803}$ ist.

Da der Magnetismus eine der vielfachen Formen ist, unter denen sich

die Elektricität offenbart, so war es nothwendig, die electrische Ladung des Luftkreises, der magnetischen des Erdkörpers gegenüber zu halten und wir danken in diesen Beziehungen Oerstedt, Arago und Faraday eine mächtige Colonne von schönen Resultaten.

Die verschiedenartigen partiellen Systeme von electrischen Strömungen in der Erdrinde, sind nach ihren Entstehungen noch nicht nachgewiesen. Ob sie thermo-magnetisch durch ungleiche Vertheilung der Wärme erzeugt, oder ob sie durch Sonnenwärme inducirt werden, ob die Rotation des Planeten und das Moment der Geschwindigkeit, welches die einzelnen Zonen nach ihrem Abstande vom Aequator verlangen, Ursache sind, wissen wir noch nicht. Selbst ob der Sitz der Strömurgen, d. i. der bewegten Elektricität in dem Luftkreise, in den interplanetaren Räumen oder in der Polarität der Sonne und des Mondes zu suchen sei, was Galilei schon vermuthete, ist noch unergründet.

Nur das, was in den dreifachen Manifestationen der Erdkraft sich als messbare Verhältnisse des Raumes und der Zeit, als das Gesetzmässige im Veränderlichen darbietet, hat durch Bestimmung numerischer Mittelwerthe neuerdings die glänzendsten Fortschritte gemacht. Seit 1828 ist die Erde mit magnetischen Warten bedeckt, die gleichzeitig jede regel- und unregelmässige Regung der Erdkraft verfolgen, und man darf mit Recht hoffen, dass diese Gesetze, verglichen mit denen, welche im Luftkreise und noch ferneren Materien walten, allmälich dem Genetischen magnetischer Erscheinungen auf die Spur kommen werden.

Ampère hat in seinem geistreichen Werke: *Théorie des phhénomènes électro-dynamiques* 1826 nachgewiesen, in welch innigem Verkehr mit dem Erd- oder Polarlichte die electro-dynamischen Kräfte stehen, wie mit der innern und äussern Wärme des Planeten, dessen Magnet-Pole als Kälte-Pole betrachtet werden. Das Nordlicht ist längst schon als eine Lichtentwickelung durch magnetische Kraft als eine bis zum leuchtenden Phänomen gesteigerte tellurische Thätigkeit erkannt worden, deren eine Seite eben dies Leuchten, und deren andere das Schwingen der Nadel ist. Die prachtvolle Erscheinung des Polarlichtes ist die Entladnng, das Ende eines magnetischen Ungewitters, das über grosse Theile der Continente auf den Gang der Nadel influirt. Nothwendig ist jedoch das leuchtende Ueberströmen von einem Pol zum Aequator oder gar von Pol zu Pol, um das Gleichgewicht der Vertheilung

wieder herzustellen, nicht, wie ja auch bei electrischen Gebilden der Luft nicht allemal der Blitz zum Uebergang in einen entgegengesetzten Zustand nothwendig ist.

Ueber die Entstehung des Nordlichts selbst wissen wir folgendes: Tief am Horizont, ungefähr in der Gegend, wo dieser vom magnetischen Meridian durchschnitten wird, schwärzt sich der vorher heitere Himmel. Eine dicke Nebelwand steigt allmälig bis zur Höhe von 10 Graden auf. Die Farbe des dunklen Segmentes geht in's Braune oder Violette über. und Sterne treten gleichsam aus dem dicken Rauche hervor. Noch später begrenzt ein breiter, aber hellleuchtender Lichtbogen, erst weiss, dann gelb, das rauchgraue Segment, dessen höchster Punkt gewöhnlich nicht ganz im magnetischen Meridian ist, sondern 5—18° abweichend nach der Seite, wohin die Magnet-Deklination des Orts sich richtet. Aufwallend und schwankend bleibt er bisweilen stundenlang stehen, ehe Strahlen und Strahlenbündel mit den verschiedensten Farbenvariationen, oft sogar mit schwarzem dicken Rauche ähnlichen, aus demselben hervorschiessen und bis zum Zenith hinaufsteigen. Oft erheben sie sich gleichzeitig an vielen entgegengesetzten Punkten des Horizontes und vereinigen sich in ein zuckendes prachtvolles Farbenmeer. Um den Punkt des Himmelsgewölbes, welcher der Richtung der Neigungsnadel entspricht, schaaren sich endlich die Strahlen zusammen und bilden die sogenannte Krone des Nordlichts, mit deren vollständiger Bildung sie aber stets ihr Ende erreicht. Dann werden die Strahlungen seltner, kürzer und farbloser; die Krone und alle Lichtpunkte brechen auf und bald sieht man am ganzen Himmelsgewölbe nun unregelmässig zerstreute breite, fast aschgrau leuchtende, unbewegliche Flecke, die allmälig verschwinden. Zum Schluss erbleicht auch die letzte Spur des tief am Horizonte stehenden dunklen rauchartigen Segmentes und von dem ganzen Schauspiel bleibt nur ein weisses, zartes, an den Rändern gefiedertes oder in kleine rundliche Häufchen (dem *cirro-cumulus*) getheiltes Gewölk übrig.

Aus letzterem Prozesse erkennen wir also den Zusammenhang des Polarlichtes mit einem meteorologischen Vorgange. Der tellurische Magnetismus condensirt Wasserdämpfe. Wiederholte Beobachtungen haben bestätigt, dass die sogenannten Schäfchen schon bei Tage, gleich den Strahlen des Nordlichtes, die Magnetnadel beunruhigen, ja! nach einem grossen nächtlichen Nordlichte erkannte man früh am Morgen so-

gar dieselben aneinander gereihten Wolkenstreifen, welche vorher leuchtend gewesen waren.

Südlichter sind oft in England — Nordlichter in der südlichen Hemisphäre bis 45° Breite gesehen worden. Man muss unterscheiden zwischen der Sphäre gleichzeitiger Sichtbarkeit der Erscheinung und der Erdzone, in welcher die Erscheinung fast jede Nacht gesehen wird. Ein grosser Theil der Erde erzeugt zugleich das ausströmende Lichtphänomen, aber örtliche Einflüsse sind nicht zu verkennen und so kommt es, dass man in Gegenden, wie z. B. im neuen Continent und an der sibirischen Küste so zu sagen besondere Nordlichtstriche, Längenzonen findet, in denen das Polarlicht besonders glänzend und prachtvoll ist.

Die Höhe des Polarlichtes kann wegen beständiger Oscillation und daraus entstehender Unsicherheit des parallactischen Winkels nicht sicher angegeben werden, es schwankt desswegen zwischen einigen Meilen und 3—4000 Fuss. Nach den neuesten Beobachtungen versetzt man das Phänomen in die Wolkenregion und nimmt Luftströmungen an, welche die an materielle Gruppen von beweglichen Dunstbläschen gebundene electromagnetische Masse von einem Bläschen zum andern hinübertreiben. Eben so wie das vielfach erwähnte Niederschiessen von Nordlichtstrahlen zwischen dem Beobachter und einem nahen Hügel mit vielfachen optischen Täuschungen verbunden ist, ebenso hat sich auch das Geräusch, namentlich das knisternde, als Hirngespinnst erwiesen, indem die Luftelektricität, die man hierbei gern als thätig auftreten lassen wollte, selbst bei den stärksten Nordlichtern als unverändert aufgefunden wurde.

Nicht abzuleugnen ist jedoch, dass Abweichung, Intensität und Inclination des tellurischen Magnetismus alterirt werden und dass die Wirkung auf die Nadel, der Akt der Wiederherstellung des gestörten Gleichgewichts, wie wir sie schon nannten, nach dem Maas der Stärke in der Explosion verschieden ist.

Bei dem unbestimmten Namen Polarlicht, — der mehr oder minder nur die örtliche, am häufigsten wiederkehrende Richtung und nicht die Thatsache, dass die Erde selbst leuchtend wird, bezeichnet, nicht den eignen, von der Sonne gar nicht abhängigen Lichtprozess, entstanden durch einen galvanischen Prozess, d. h. eine Bewegung der Elektricität in einem in sich selbst zurückkehrenden Kreislaufe, schildert, — dürfen wir also durchaus nicht ausser Acht lassen, dass die Erde einer

Erhellung, einer Ausströmung von Erdlicht fähig ist, die im höchsten Glanze dem des ersten Mondviertels nahe kommt. Aehnliche Erscheinungen bieten der Mond, die Venus, Jupiter und die Kometen, welche ausser dem durch Polariskope erkennbaren zurückgeworfenen Sonnenlichte wahrscheinlich auch von ihnen selbst erzeugtes Licht ausstrahlen. Ausser dem problematischen Wetterleuchten finden wir in unserm Dunstkreise eben auch noch andere Beispiele irdischer Lichterzeugung und haben dahin die bei Nacht leuchtenden trocknen Nebel der Jahre 1783 und 1831 zu rechnen. Nicht minder kann man das in der heissen Zone, den Tropen, oft auf tausende von Quadratmeilen des Oceans gleichzeitig verbreitete Leuchten hier anreihen, ja! verborgen, unentfesselt, in Dämpfe gebunden, lässt es sich als erklärende Ursache der Moser'schen Bilder aus der Ferne denken.

Aber nicht auf diese eben angeführte Facta allein übt die innere Wärme unseres Planeten ihr ewiges Leben und Treiben aus, auch geognostische Phänomene bringt es in reichen Verhältnissen zum Vorschein. Wir haben es hier mit einer Masse von Verkettungen und Uebergängen zu thun, welche die nicht geringen Fortschritte der neueren Geognosie nachgewiesen haben und fassen sie alle unter den einigen Begriff Reaction des Innern eines Planeten gegen seine Rinde und Oberfläche zusammen.

Wir beginnen mit jenen, deren Hauptcharakter dynamisch ist, in Bewegung und räumlicher Veränderung besteht. Erdbeben und Erderschütterungen zeichnen sich durch schnell aufeinander folgende senkrechte, horizontale oder rotatorische Schwingungen aus. Die beiden ersteren scheinen oft gleichzeitig. Die Fortpflanzung geschieht mit einer Geschwindigkeit von 5—7 geographischen Meilen in der Minute, meist in linearer Richtung wellenförmig, theils auch in Erschütterungskreisen oder grossen Ellipsen, gegen den Umfang zu abnehmend. Wenn sich Erschütterungskreise, von 2 verschiedenen Centren ausgegangen, begegnen, stören sie sich nicht, ja! auch Interferenz kann stattfinden. An der Oberfläche der Erde vermehrt sich die Grösse der fortgepflanzten Erschütterungswelle, genau nach dem mechanischen Gesetz, das bei Mittheilung der Bewegung in elastischen Körpern die letzte auf einer Seite frei liegende Schicht auch jeder Zeit zu trennen strebt. Die rotatorischen kreisenden Erschütterungen sind die seltensten aber gefährlichsten; sie arten oft in trans-

latorische aus, d. h. einzelne Erdschichten bewegen und durchdringen einander, das lockere Erdreich bewegt sich also wie eine Flüssigkeit in Strömen. Die Erschütterungswellen werden überdies ziemlich genau in Richtung und Stärke, keineswegs aber in der innern Natur ihrer Alternanz und periodischen Intumescenz und zwar durch Pendel und Sismometer-Becken untersucht.

Falsch ist die Ansicht, dass Windstille, drückende Hitze, dunstiger Horizont etc. Vorboten der Erscheinung sind; man trifft sie bei heitrer Luft, frischem Ostwind, Regen und Donnerwetter ebenfalls. Ebenso blieb nach Humboldts Beobachtungen die stündliche Veränderung in der Abweichung der Magnetnadel und im Luftdrucke dieselbe. Was das dumpfe Getöse anbelangt, welches Erdbeben grösstentheils begleitet, so wächst es keineswegs in gleichem Maasse als die Stärke der Oscillationen. Mitunter erscheint es 30 Minuten später, oft ganz allein, ohne alle Erschütterung und in Entfernungen, die an das Unglaubliche grenzen, was dann meistentheils seinen Grund darin hat, dass feste Körper, (wie z. B. gebrannter Thon) dem Schalle als Leiter vortreffliche Dienste leisteten. Unter anderm hörte man das Getöse, was vom Ausbruch des Vulkan St. Vincent in den kleinen Antillen stammte, 158 Meilen davon. Auch ist seine Natur verschieden: so, bald rasselnd, rollend, klirrend oder hell klingend, als würden verglaste Massen in unterirdischen Höhlungen zerschlagen. Dass die dem Auge kaum bemerkbaren Erdstösse bisweilen gleichzeitig in tausend Meilen Entfernung ihre Wellen fortpflanzen, ist bekannt. Man hat berechnet, dass dasjenige, welches am 1. November 1755 Lissabon zerstörte, einen Erdraum gleichzeitig erbeben machte, welcher an Grösse viermal die Oberfläche von Europa übertraf. Seine Wirkungen, welche der grosse Weltweise Imanuel Kant näher beleuchtet hat, sind bekannt. Noch erinnern wir an den jähen Untergang, den Einzelne von ihnen dem Menschengeschlechte bereiteten. 1693 kamen in Sicilien in dem kurzen Zeitraume von wenigen Sekunden 60,000, in Riobamba 40,000 und in Kleinasien und Syrien unter Tiber und Justin dem Aelteren um die Jahre 19 und 526 über 200,000 um.

Auch weit entfernt von allen Vulkanen vermögen oft mehrere Tage hintereinander Erbebungen aufzutreten und überall die Angst vor Entstehung neuer Vulkane hervorzurufen. Seltene Fälle haben allerdings diese Besorgnisse als nicht ganz ungegründete erscheinen lassen, so bei

plötzlicher Entstehung vulkanischer Eilande, so bei der Entstehung des Vulkans von Jorullo, der sich 1759 nach 90tägiger Erschütterung 1580 Fuss hoch erhob.

Wenn eine genaue Controlle fortwährend möglich wäre, würde man die Erfahrung machen, dass Erdbeben unausgesetzt an unsrer Oberfläche mit ihren Erschütterungswellen thätig sind. Auffallender werden sie natürlich stets da empfunden, wo die Natur der Gebirgsarten ihr Wirken unterstützt, obgleich das lockerste Alluvialland eben so mächtig erschüttert werden kann, als Granit und Glimmerschiefer. Laufen sie an Küsten oder an Fuss und Richtung einer Gebirgskette fort, so bemerkt man schon seit Jahrhunderten Unterbrechungen und nimmt dann an, dass die Undulation unterirdisch, gleichsam wie in einer Muhle fortschreite, und das in diese eingebürgerte Territorium unbelästigt lasse. Die Peruaner nennen diese unbewegten Schichten: Brücken. So merkten im sächsischen Erzgebirge n den tiefen Silbergruben von Marienberg die Bergleute zu Anfang dieses Jahrhunderts Erdstösse und fuhren erschrocken auf, fanden jedoch oben, dass keine Andeutung dagewesen war und umgekehrt: in den Gruben von Falun nnd Parsberg fühlte man 1823 nichts unten, während zu Tage heftige Erschütterungen dagewesen waren.

Das eigentliche Wesen, der innere Zusammenhang der Erscheinung, ist uns noch verschlossen. Sicher sind es elastische Flüssigkeiten, welche alle Modulation heraufbeschwören. Wie tief der Heerd unter der Erdrinde gelegen oder wie die Natur der hochgespannten Dämpfe beschaffen sei, wissen wir ebenfalls nicht. Bei Kraterbeobachtungen fand man regelmässig 20—30 Sekunden eher die Erdstösse, als Schlacken und Dämpfe hervorschossen und zwar mit um so stärkerer Erschütterung, je später die Dämpfe erschienen. Man betrachtet desshalb thätige Vulkane als Schutz- und Sicherheitsventile für die nächste Umgebung; jedoch lehrt der Umsturz von Lissabon, Caracas, Lima und Caschmir, dass im Ganzen doch nicht in der Nähe von brennenden Vulkanen die Kraft der Erdstösse am grössten sei,

Hört überdiess ein Vulkan auf, thätig zu sein, so kann man fest annehmen, dass die dadurch auf die Erdoberfläche hervorgerufene Reaction sich an andern, oft meilenweit entfernten Orten Luft macht und ausgleicht, wenigstens liegen auch hiervon mehrere Beispiele vor.

Man kann annehmen, dass sich durch das Erdbeben eine vulkanisch-

vermittelnde Macht offenbart, die allverbreitet wie die innere Planetenwärme und überall sich selbst verkündend, nur selten und an vereinzelten Punkten sich zu Ausbruchsphänomen steigert. Gangbildung d. h. Ausfüllung der Spalten mit krystallinischen aus dem Innern hervorquellenden Massen (Basalt, Grünstein) stört allmälig die freie Communication der Dämpfe, und diese wirken dann durch Spannung: erschütternd, oder plötzlich, ruckweise hebend, oder ununterbrochen, das Niveau-Verhältniss von Meer und Land ändernd.

Der uns angeborene Glaube an die Ruhe und Unbeweglichkeit des Starren, an die Dauerhaftigkeit unsrer Erdoberfläche wird oft so durch einen einzelnen Augenblick vernichtet, zertrümmert. Furcht bemächtigt sich unsrer, eben so, als sie Schweine, Hunde, ja selbst die schweigsamen Crocodille, die bei erschüttertem Boden brüllend in den Wald laufen, heimsucht. Aber auch hier macht Gewohnheit leichtfertig und so kommt es, dass man in Lima und andern öfter heimgesuchten Gegenden, in der Meinung, dass gefahrbringende Erschütterungen im Laufe eines Jahrhunderts nur 2 oder 3 mal auftreten, schwache Oscillationen des Bodens so wenig der Aufmerksamkeit werth hält, als bei uns ein Hagelwetter.

Siebenundzwanzigstes Kapitel.

Wir gehen nun zu den chemischen Veränderungen in der Erdrinde und in der Zusammensetzung des Dunstkreises, mithin zu den stoffartigen Productionen über, die ebenfalls Folge planetarischer Lebensthätigkeit sind.

Zuerst fesseln uns hier die Luftquellen und unter diesen wiederum die Mofetten d. h. Exhalationen der Kohlensäure, weil sie nach Zahl und Quantität der Production hervorragen. Früher bei erhöhter Erdwärme und der Masse unausgefüllter Spalten mussten sich Wasserdämpfe und Kohlensäure der Atmosphäre viel reichlicher beimengen und unabhängig von der geographischen Ortsbreite der jungen Pflanzenwelt jene üppige Vegetation gewährt haben, die wir in einzelnen Becken Europas, wie in Belgien, Frankreich, Oberschlesien etc. noch jetzt in Steinkohlen- und Lignitenflözen bewundern. Aus jener Zeit stammt auch noch die ungeheure

Menge Kohlenstoff, welcher den 8. Theil der Mächtigkeit unsrer Kalkgebirge ausmacht. Was unaufgenommen von den alkalischen Erden dem Luftkreis an Kohlensäure noch beigemengt war, wurde allmälig durch die Vegetation der Vorzeit aufgezehrt, so dass davon der Atmosphäre, wenn sie der Process des Pflanzenlebens gereinigt, nur der geringe Theil der Kohlensäure übrig blieb, welcher der jetzigen Organisation der Thiere unschädlich ist.

Je nach dem Orte ihres Ursprunges verdanken alle hervorbrechende Stoffe, wie Luftarten, tropfbare Flüssigkeiten und die geschmolzenen Erden, aus Vulkanen, welche man mit Recht als intermittirende Quellen ansehen kann, ihm ihre Temperatur und ihre chemische Naturbeschaffenheit. Die mittlere Wärme der Wasserquellen ist geringer, wenn die Wasser von der Höhe herabkommen, als die des Luftkreises an dem Punkte, wo sie ausbrechen. Wie wir bereits früher sahen, nimmt die Wärme mit der Tiefe der Erdschichten zu, welche sie bei ihrem Ursprunge berühren. Die Temperatur der Quellen hat, nebenbei gesagt, trotz der Arbeit eines halben Jahrhunderts wegen den verwickelten Ursachen, von denen sie abhängt, nicht das Geringste zur Bestimmung der Lage der Isogeothermen (Linien gleicher innerer Erdwärme) beitragen können. Kalte Quellen können die mittlere Lufttemperatur nur dann anzeigen, wenn sie unvermengt mit anderem Zufluss aus Erdschichten kommen, in welchen in der gemässigten und in der heissen Zone die Unveränderlichkeit der Temperatur beginnt (wie schon früher angedeutet, bei uns zwischen 40 und 60, in der Aequinoctial-Zone bei 1 Fuss.

Heisse Quellen stürzen aus den allerverschiedenartigsten Gebirgsarten hervor; ja, die heissesten unter den ununterbrochenen, fern von allen Vulkanen. Die Tiefe ihres Ursprungsheerdes richtet sich nach dem Gesetz der Wärmezunahme im Innern. Die heissesten erreichen 95—97^{0} und haben das Eigenthümliche, dass sie am wenigsten Mineralstoffe aufgelöst enthalten. Jedoch scheint ihre Temperatur im Ganzen minder beständig zu sein, als die unsrer europäischen zwischen 50^{0} und 74^{0}, deren Unveränderlichkeit in Wärme und Mineralgehalt seit 60 Jahren nachgewiesen ist. Neu entstehen sie plötzlich, indem kalte Meteormassen in das Innere der Erde hinabsinken und mit einem vulkanischen Heerde in Berührung kommen. Arago's im Jahre 1821 gemachte Beobachtung, dass die tieferen artesischen Brunnen die wärmeren sind, hat

zuerst ein grosses Licht auf den Ursprung der Thermalquellen und auf die Auffindung des Gesetzes, der mit der Tiefe zunehmenden Erdwärme verbreitet.

Salsen oder kleine Schlammvulkane bilden gleichsam den Uebergang von den wechselnden Erscheinungen, welche die Letztgenannten darbieten, zu der grausenerregenden Thätigkeit Lava speiender Berge. Diese bilden massenhafte Quellen geschmolzener Erde, während hier bloss heisse, mit Kohlensäure und Schwefelgas geschwängerte Quellwasser ununterbrochen, durch Niederschlag horizontal aufeinander gelagerte Schichten von Kalkstein (Travertino) oder conische Hügel aufbauen.

Man ist gewöhnt, der Grösse dieses Phänomens weniger Werth beizulegen, weil die Beschreibung meist bei dem friedlicheren Zustande verweilte, in dem sie Jahrhundertelang beharren. Auch ihre Entstehung begleiten Erdbeben, Donner, Hebung ganzer Länderstrecken und ein hoher, aber kurz anhaltender Feuerausbruch. Ist der zuletzt genannte vorbei, so bieten die meisten das Bild einer ununterbrochen fortwirkenden, aber schwachen innern Erdthätigkeit. Die Verbindung mit den heissen tiefen Schichten wird bald wieder in ihnen verstopft und die nun kalten Salsen deuten darauf hin, dass der Sitz des Phänomens im Beharrungszustande nicht sehr weit von der Oberfläche entfernt sein könne.

Wo auf einzelnen Punkten der Erde die Reaction des innern Erdkörpers auf die äussere Rinde sich eine Bahn gebrochen hat, welche bleibt oder wenigstens zeitweise neue Verbindungen eingeht, da finden wir eigentliche Vulkane oder feuerspeiende Berge; auch sie haben ihre Gradation: Erdbeben, heisse Wasser- und Dampfquellen, Schlammvulkane, ungeöffnete glockenförmige Trachitberge, Oeffnung derselben nebst Emporrichten des Erhebungskraters und endliches Aufsteigen eines permanenten Vulkans aus letzterem, oder zwischen den Trümmern seiner ehemaligen Bildung. Die Entstehung der Erhebungskrater ist nicht an eine bestimmte Gebirgsart gebunden; sie brechen aus in Basalt, Trachyt oder in doleritartigem Gemenge von Augit und Labrador, desshalb auch die so verschiedene Natur und äussere Gestaltung der Kraterwände. Brechen sie aus dem Meeresgrunde hervor, so haben sie oft die ganze physiognomische Gestaltung der gehobenen Insel bestimmt, wie Leopold von Buch so oft nachweist. Oft zerfällt die Hälfte des Randes

und das Meer dringt ein, eben so wie auf dem Continente sie sich mit Wasser füllen und auf eine eigenthümliche Weise den Charakter der Landschaft verschönern. Durch den Erhebungskrater entweichen die gespannten Dämpfe; aber die so grosse erhobene Masse fällt wieder zurück und verschliesst sofort die nun für solche Kraftäusserung gebildete Oeffnung. Es entsteht kein Vulkan.

Dieser entsteht nur, wie wir sagten, aus bleibender Verbindung des innern Erdkörpers mit dem Luftkreise und verbreitet seine Reaction auf lange Epochen. Erhält sich das Gerüste eines früheren Ausbruchs, so umgiebt in der Regel den isolirten Kegelberg circusartig eine Felsmauer, ein Mantel, der ehemalige Erhebungskrater, aus stark aufgerichteten Schichten bestehend; jedoch findet sich auch oft hiervon keine Spur mehr, wie z. B. in Quito der Pichincha einen langgestreckten Rücken bildet.

Da man feuerspeiender Berg sagt, so drängt sich leicht die Idee auf, dass die Lava den Hauptbestandtheil der Form abgäbe, aber Trachyt und Augit bilden diese, von der hebenden Kraft oft nur zu einem Hügel, oft 18000 Fuss gethürmt. Unfehlbar trägt die Höhe zur Frequenz der Ausbrüche bei, denn der Stromboli, 2175 Fuss, arbeitet stets und wird den Seefahrern des thyrrhenischen Meeres zum Leuchtthurm, während der Pic von Teneriffa und der Cotopaxi, 11424 und 17892 Fuss, selten nur Eruptionen darbieten.

Aus den Spalten, aus denen die Lava hervorbricht, formen sich oft glocken- oder bienenstockartige Auswurfskegel, die man fälschlich neue Vulkane genannt hat; reihen sie sich mehrfach aneinander, so schliessen sie die Spalte bald wieder, die einen Ersatzweg für den öde daliegenden wirklichen Krater bildete.

Wenn die Vulkane nicht in einer Ebene isolirt und frei dastehen, sondern von 9—12000 Fuss hohem Tafellande umgeben sind, so kann dieser Umstand beitragen, dass sie bei den allerheftigsten Ausbrüchen keine Lava ausspeien, jedoch ist dies nicht der einzige Grund von Mangel an Lavaströmen, was der grössere Theil der thätigen Vulkane von Java beweist.

Die Form des Kraters und die Höhe des Aschenkegels gewähren den Vulkanen einen eigenthümlichen Typus; beide aber sind von der Dimension des ganzen Berges völlig unabhängig. Die Kegelform des Cotopaxi ist die schönste und regelmässigste, welche man kennt. Gemeiniglich

bildet den Gipfel des Vulkans der Krater, dessen tiefes, oft zugängliches Kesselthal am Boden beständigen Veränderungen unterworfen ist. Die grössere oder geringere Tiefe des Kraters gewährt ebenfalls Zeichen für den Beginn des nahen oder fernen Ausbruchs. Im Kesselthal öffnen und schliessen sich langgedehnte Dampf ausströmende Spalten oder kleine rundliche Feuerschlünde, die mit geschmolzenen Massen gefüllt sind. Der Boden steigt und sinkt; Schlackenhügel und Auswurfskegel erheben sich aus ihm oft bis über die Ränder des Kraters, stürzen aber urplötzlich während einer neuen Eruption zusammen und verschwinden. Zwischen zwei Ausbrüchen bietet ein Krater entweder gar kein leuchtendes Phänomen, sondern bloss offene Spalten und aufsteigende Wasserdämpfe dar oder man findet Schlackenhügel, denen man sich gefahrlos nähern kann. Sehr oft ergiesst sich auch Lava aus kleinen Schlünden, während man sich im Kesselthal befindet, diese nun eröffnete Erdquelle verfolgt jedoch ruhig schon früher bestimmte Wege.

Sobald sich die Gipfel der Vulkane über die Grenze des ewigen Schnees erheben, treten neue eigenthümliche Erscheinungen auf. Die plötzlich schmelzenden Schneemassen bewirken nicht bloss furchtbare Ueberschwemmungen, sondern ihr ewiges Sickern durch die Spalten des Trachyt-Gesteines ruft auch, während der Vulkan in vollkommner Ruhe ist, an dem Fusse und Abhange des Feuerberges unterirdische Wasserbehälter hervor, die mit den Alpenbächen des Hochlandes durch enge Oeffnungen communiciren. Oeffnet eine Haupteruption diese Gewölbe, so entstürzen ihnen gleichzeitig Wasser, Fische und tuffartiger Schlamm, welche Quadratmeilen weit Unfruchtbarkeit und Faulfieber verbreiten.

Der heisse Wasserdampf, der durch die Eruption in den Luftkreis ergossen wird, bildet beim Erkalten ein Gewölk, das die viele tausend Fuss hohe Aschen-Feuersäule umgiebt. Diese so plötzliche Condensation der Dämpfe und das Entstehen einer so gewaltigen Wolke vermehrt die elektrische Spannung. Blitze schlängeln sich aus der Aschensäule und neben dem Krachen im Innern des Vulkans unterscheidet man deutlich das Rollen des vulkanischen Gewitters.

Noch erregt unsre Aufmerksamkeit hier die mineralische Zusammensetzung der Laven. Sie sind stoffartig verschieden. Die unterirdischen Kräfte trennen alte Verbindungen, um neue hervorzubringen und bewegen das Umgewandelte, noch von der Wärme Aufgelöste und Ver-

schiebbare fort. Das Erstere, das Zähe oder das beweglich Flüssige unter grösserem oder geringerem Drucke, scheint hauptsächlich den Unterschied der Bildung plutonischer und vulkanischer Gebirgsarten zu bestimmen. Eine Gebirgsart, einer schmalen vulkanischen Erdgluth entflossen, heisst, wie wir schon sagten, Lava. Wo mehre Lavaströme sich begegnen und in ihrem Laufe aufgehalten werden, dehnen sie sich breit und füllen grosse Becken, in denen sie schichtweise übereinander erstarren.

Durchbrechen Vulkane Gebirgsarten, so kapseln sie oft deren Theile in ihre Feuerprodukte ein. Unter den Produkten der jetzigen Vulkane finden sich fünf Metalle: Eisen, Kupfer, Blei, Arsenik und Selen. Durch dampfende Fumarolen sublimiren sich Chloreisen, Chlorkupfer, Chlorblei und Chlorammonium. Eisenglanz und Kochsalz, (letzteres oft massenhaft) erscheinen als Gangtrümmer in frisch geflossenen Lavaströmen oder auf neuen Spalten der Kraterwände.

Nach der Natur des krystallinischen Gesteines, aus welchem der Vulkan besteht, nach der Höhe des Ausbruches und nach dem Temperaturzustande des Innern, richtet sich die mineralische Zusammensetzung der Laven selbst. Krystallographische und chemische Untersuchungen müssen hier noch viel thun. — Die aufsteigenden Dämpfe bestehen aus reinem Wasserdampf. Asche erscheint Säulen- oder Pinienartig zum Schluss jeder Eruption. Was bei Schlackenausbrüchen als Flamme beschrieben wurde, ist Lichtreflex hochgeschleuderter geschmolzner Massen oder aus der Tiefe aufsteigende leuchtende Dämpfe. Näheres über die Flammen, die in der Nähe von thätigen Küstenvulkanen oder kurz vor der Hebung eines vulkanischen Eilandes aus dem tiefen Meere aufsteigen, wissen wir auch nicht.

An die einzelnen Epochen, die die Chemie durchschritten, hat sich stets auch eine Theorie über das geknüpft, was in den Vulkanen brenne, die Wärme errege, die Erden und Metalle schmelzend mische und Lavaströmen von grosser Dicke mehrere Jahre lang eine erhöhte Temperatur gebe. Heute sollte es Erdpech sein, morgen Schwefelkies, dann pyrophorartige Substanzen, bald die Metalle der Alkalien und Erden, bald endlich Wasserstoffgas. Eine so allgemeine, sich im Innern so weit fortpflanzende Thätigkeit, als die der Vulkane, kann wohl nicht ihren Urquell in der chemischen Verwandtschaft, in dem Contakt einzelner nur örtlich verbreiteter Stoffe haben. Neben dem sichern Wissen steht das Vermuthen

und Meinen, desshalb sucht die neuere Geognosie diesen Urquell lieber in der unter jeglichen Breiten-Grade mit der Tiefe zunehmenden Temperatur, in der mächtigen innern Wärme, welche der Planet seinem ersten Erstarren, seiner Bildung im Weltraume, der kugelförmigen Zusammenziehung dunstförmiger elliptisch kreisender Stoffe verdankt.

Vertheilt finden wir die feuerspeienden Berge auf der Erdoberfläche auf Central- und Reihenvulkane, je nachdem dieselben den Mittelpunkt vieler, fast gleichmässig nach allen Seiten hin wirkender Ausbrüche bilden," wie Leopold von Buch sagt, „oder in Einer Richtung, wenig von einander entfernt, liegen, gleichsam als Essen auf einer langgedehnten Spalte. Die Reihenvulkane sind wiederum zweierlei Art. Entweder erheben sie sich als einzelne Kegelinseln von dem Grunde des Meeres, und es läuft ihnen meist zur Seite, in derselben Richtung, ein primitives Gebirge, dessen Fuss sie zu bezeichnen scheinen, oder sie stehen auf den höchsten Rücken dieser Gebirgsweise und bilden die Gipfel selbst. Die Andesketten von Chili bis zur Nordwestküste von Amerika bildet eine Colonne von Reihenvulkanen, und die plötzlich auftretenden Gebirgsarten von Dolerit, Melaphyr, Trachyt, Andesit und Dioritporphyr, welche die sogenannten uranfänglichen schiefrigen Uebergangsschichten und Flözformationen trennen, deuten stets unter ihnen auf die Nähe thätiger Vulkane hin.

Liegen die Reihenvulkane nahe aneinander, so zeigen sie gegenseitige Abhängigkeit in ihrer Thätigkeit, die Jahrhunderte lang ein und dieselbe Richtung verfolgt, wenigstens ist das im neuen Continente meist der Fall.

Unter den Eruptionsinseln, welche den Reihenvulkanen zugehören, ist Santorin die wichtigste, Die Natur hat seit 2000 Jahren, so weit die Tradition reicht, nicht aufgehört, in der Mitte des Erhebungskraters Versuche zur Bildung eines Vulkans zu machen. Gleiche Insularerhebungen finden wir in den Azoren und erst 1831 begegneten wir im Meere von Sicilien dem Auftreten und Vergehen der Feuerinsel Ferdinandea.

Die grosse Zahl der Insel- und Küstenvulkane und die vorübergehenden Ausbrüche im Meeresgrunde liess schon frühzeitig die Ansicht keimen, dass die vulkanische Thätigkeit in Verbindung mit der Nähe des Meeres stände. Diese verwickelte Untersuchung beruht auf den Fragen: ob die unleugbar grosse Masse von Wasserdämpfen, welche ruhende Vulkane aushauchen, dem mit Salzen geschwängerten Meer- oder nicht

vielmehr den sogenannten süssen Meteorwassern ihren Ursprung verdanken; ob bei verschiedener Tiefe des vulkanischen Heerdes (z. B. bei einer Tiefe von 88,000 Fuss, wo die Expansivkraft des Wasserdampfes an 2800 Atmosphären beträgt) die Expansivkraft der erzeugten Dämpfe dem hydrostatischen Drucke des Meeres das Gleichgewicht halten und dem freien Zutritt des Meeres zu dem Heerde unter gewissen Bedingungen gestatten können; ob die vielen metallischen Chlorüren, ja die Entstehung des Kochsalzes am Krater, ob die oftmalige Beimischung von Hydrochlorsäure in den Wasserdämpfen nothwendig auf jenen Zutritt des Meerwassers schliessen lassen; ob die Ruhe der Vulkane (die extemporäre oder völlige) von der Verstopfung der Kanäle abhänge, welche vorher die Meer- oder Meteorwasser zuführten, oder nicht vielmehr der Mangel von Flammen und von ausgehauchten Hydrogenen (das geschwefelte Wasserstoffgas ist mehr den Solfataren, als den thätigen Vulkanen eigen) mit der Annahme grosser Massen zersetzten Wassers in offenbarem Widerspruch stehe?

Bedenken wir aber, dass in der neuen Welt drei thätige Vulkane, der Jorullo, der Popocatepetl und der Volcan de la Fragua 20 bis 30 geographische Meilen, ja dass in Central-Asien der Thianschan (Himmelsgebirge) mit seinen Vulkan-Gruppen 382 Meilen von dem Littoral des Eismeeres und dem des indischen Oceans entfernt liegen, so ergiebt sich, dass das Eindringen von Meerwasser in den Heerd der Vulkane, mithin Meeresnähe nicht unbedingt nothwendig zum Ausbrechen des unterirdischen Feuers sei und dass das Littoral dieses Ausbrechen wohl nur desshalb befördere, weil es den Stand des tiefen Meerbeckens bildet, welches von Wasserschichten bedeckt, einen geringen Widerstand leistet und viele Tausend Fuss tiefer liegt, als das innere und höhere Festland.

Das Erlöschen der vulkanischen Thätigkeit ist entweder ein partielles, wo das unterirdische Feuer in derselben Gebirgskette einen anderen Ausweg sucht, oder ein totales. Jedes Stadium der vulkanischen Thätigkeit, von ihrer ersten Regung bis zu ihrem Erlöschen, hat seine eignen Produkte: zuerst feurige Schlacken, Trachyt-, Piroxen- und Obsidian-Laven in Strömen, Rapilli und Tuffasche unter Entwickelung vieler meist reiner Wasserdämpfe; später als Solfatare durch Wasserdämpfe gemischt mit Schwefelwasserstoffgas und mit Kohlensäure; endlich bei völligem Erkalten kohlensaure Exhalationen allein.

Sehr lange Zeit hat man die Vulkanicität, d. h. die Reaction des

Innern eines Planeten nur von der Seite der zerstörenden Wirkung aufgefasst und erst neuerer Zeit die vulkanischen Kräfte als neue Gebirgsarten bildend oder ältere umwandelnd, betrachtet. Die Lehre vom Gewebe und von der Folge der Erdschichten und die Lehre von der geographischen Form und den Umrissen der Erdtheile, mithin Doppelwege, halfen uns hier aufklären.

Wenn wir den noch jetzt unter unsern Augen vorgehenden Erscheinungen der Bildung und Umwandlung nachspüren und uns nicht begnügen, die Gebirgsarten nach Unterschieden der Gestaltung und Reihung in geschichtete und ungeschichtete, schiefrige und massige, normale und abnorme einzutheilen, so finden wir einen vierfachen Entstehungsprozess. Sie gewähren gleichsam durch Erguss vulkanischer Massen als schmale Lavaströme, durch Einwirkung dieser Massen auf früher erhärtete Gesteine, durch mechanische Abscheidung oder chemische Niederschläge aus den mit Kohlensäure geschwängerten tropfbaren Flüssigkeiten, endlich durch Verkittung zertrümmerter, oft ganz ungleichartiger Felsarten entstanden, einen schwachen Abglanz von dem, was bei intensiver Thätigkeit des Erdenlebens in dem chaotischen Zustande der Urwelt unter ganz anderen Bedingungen des Druckes und einer erhöhten Temperatur sowohl der ganzen Erdrinde, als des mit Dämpfen und weit ausgedehnteren Luftkreises geschehen ist. Während jetzt durch ganz Europa vier Oeffnungen vorhanden sind (Vulkane, welche die festere Erdrinde durchbrechen), mussten früher auf dieser, wie auf allen andern Continenten unzählige Spalten vorhanden sein, die durch herausgeschobene Gebirgsketten oder durch gangartig sich eindringendes Eruptionsgestein verstopft wurden. Um diesen plutonischen Bildungs- und Umwandlungsprozess noch mehr zu beleben, spendeten gasartige Ausströmungen ihre chemischen Substitutionen; warme Quell-, Fluss- und Meerwasser ihre Niederschläge: Sediment-Formationen verkitteten, schwemmten an, gaben und geben Niederschläge, jene kleinen Kalksteinbänke, die hart wie carrarischer Marmor sind und an den Küsten der antillischen Inseln Töpfe, Werkzeuge des menschlichen Kunstfleisses und menschliche Skelette von Caraibischem Stamm aufweisen, weshalb es die Neger der französischen Colonien (auf Guadaloupe) mit dem Namen Gottesmauerwerk, *maçonne bon Dieu* belegen.

Die oben angeführten 4 Entstehungsarten (4 Phasen der Bildungszustände) zerfallen:

1) in das Eruptionsgestein oder endogene, dem sogenannten Massigen und Abnormen der neueren Geognosten. Unmittelbare Erzeugnisse unterirdischer Thätigkeit sind folgende Hauptgruppen:

Granit und Syenit, wobei letzterer vom ersteren, der also eine spätere treibende Kraft damit verräth, gangartig durchsetzt ist. Wo der Granit, sagt Leopold von Buch, inselförmig, als grosse Masse, als sanftgewölbtes Ellipsoid auftritt, sei es am Harz oder in Mysore, oder im unteren Peru, da ist er mit in Blöcke zersprengten Schaalen bedeckt. Ein solches Felsenmeer verdankt wahrscheinlich seinen Ursprung einer Zusammenziehung der anfänglich mit grosser Ausdehnung aufsteigenden Oberfläche des Granitgewölbes. Humboldt sagt: „Im Süden Asiens, vom See Kolivan gegen die Grenze der chinesischen Provinz Ili hin, sind die Gestaltungen des ganz ohne Gneiss auftretenden Eruptionsgesteines auffallender, als ich sie in irgend einem Erdtheile gesehen. Der Granit, an der Oberfläche immer schalig und durch tafelförmige Absonderung charakterisirt, steigt in der Steppe bald in kleinen, kaum 6—8 Fuss hohen halbkugelförmigen Hügeln, bald in Basalt ähnlichen Kuppen auf, die am Fusse zu zwei entgegengesetzten Seiten wie in schmale mauerförmige Ergiessungen ausgehen.

Quarz-Porphyre.

Grünsteine, Diorite, körnige Gemenge von weissem Albit und schwärzlich grüner Hornblende, zu Dioritporphyren gestaltet, wenn eine Grundmasse von dichterem Gewebe vorhanden ist, in der die Krystalle ausgeschieden liegen.

Hypersthenfels, ein körniges Gemenge von Labrador und Hypersthen.

Euphotid und Serpentin.

Melaphyr, Augit- Uralit- Oligoklasporphyre. Zu letzteren gehört der als Kunstmaterial so berühmte ächte *Verde antico.*

Basalt mit Olivin und in Säuren gelatinirenden Bestandtheilen, Phonolith (Porphyrschiefer), Trachyt und Dolerit.

2) In das Sedimentgestein. Hierher gehört, was man früher incorrect in die Systeme der Uebergangs-, Flöz- oder Secundär- und Tertiärformationen drängte. Würde dieses vorwaltend geblieben

sein, so würden unsre Continente von Pol zu Pol das Conterfei südamerikanischer Llanos oder nordasiatischer Steppen bilden. So aber hat das Eruptionsgestein erschütternd und hebend gewirkt und statt Erosionsthälern die gelind angehäuftes Schuttland höchstens angeebnet hätte, sehen wir jetzt majestätische Gebirgszüge. An und für sich sind Sedimentschichten niedergeschlagen oder abgesetzt aus tropfbarer Flüssigkeit, je nachdem die Stoffe vor der Bildung des Kalksteins oder Thonschiefers, chemisch aufgelöst, schwebend oder beigemengt aufgefasst werden. Ihnen gehören an, wenn wir hier alle andern exogenen, rein mechanischen Niederschläge von Sand oder Trümmergestein trennen:

Schiefer von den silurischen (sonst cambrischen) bis zu den obersten alten rothen Sandsteinschichten.

Steinkohlenablagerungen.

Kalksteine, Zechstein, Muschelkalk, Juraformation und Kreide eingeschichtet dem Kohlengebirge und den Uebergangsformationen.

Travertino, Süsswasser-Kalkstein, fast an der Luft in untiefen Sümpfen und Bächen erzeugt.

Infusorienlager.

3) Umgewandeltes Gestein, das neben den Trümmern des Eruptions- und Sedimentgesteines auch Trümmer von Gneiss, Glimmerschiefer und älteren metamorphischen Gestalten enthält. Das Eruptionsgestein wirkt nämlich auch chemisch zersetzend und das innere Gewebe umgestaltend. Erst durch directe chemische Versuche, bei Verschiedenheit des Schmelzgrades, des Druckes und der Zeit des Erkaltens, wurde der Glaube an die Metamorphose zur Gewissheit in Erfahrungspunkten und lehrte so alle die verschiedenen Metamorphosen des Gesteins unterscheiden, die nicht bloss durch Apposition zweier Arten entstanden (Contact-Phänomene), sondern auch die, welche in der Nähe solcher Massen durch Erhärtung, Verkieselung, Körnigwerden und Krystallisiren bestimmte Modificationen eingingen.

Schieferumwandlungen durch die Nähe plutonischer Eruptionsgesteine (man hat der ganzen Reihe ungeschichteter massiger Gebirgsarten aus Vorliebe zu einer mythologischen Nomenclatur diesen Namen gegeben) in blauschwarz glänzenden Dachschiefer begegnen wir hier zuerst. Die Schichtungsklüfte sind dann, was eine spätere Einwirkung andeutet, durch ein anderes System von Klüften (Nebenabsonderung), welche

die ersteren fast senkrecht schneiden, unterbrochen. Der höchste Grad der Verkieselung desselben ist ein edles Kunstmaterial, der Band-Jaspis.

Der körnige (salinische) Marmor, ein andres von den Alten vielfach und glücklich angewandtes Kunstmaterial (den Jaspis kannten sie nicht) kann ebenfalls nur als eine durch Erdwärme und Nähe eines heissen Eruptionsgesteines entstandenes Produkt betrachtet werden. Eine andere Art der Umwandlung ist die, wo alle Schichten des dichten Kalksteines durch Einwirkung von Granit-, Syenit- und Dioritporphyre in körnigen Kalkstein umgeändert sind. Hier muss speciell der parische und carrarische Marmor erwähnt werden, welche für unsere geognostischen Sammlungen nur zu lange als Haupttypen uranfänglichen Kalksteins gedient haben. Der schon lange vor dem Augustinischen Zeitalter benutzte Marmor von Carrara (Luna), die Hauptquelle des statuarischen Kunstmaterials, so lange die Brüche von Paros nicht wieder eröffnet werden, ist eine durch plutonische Kräfte umgewandelte Schicht desselben Kreidesandsteins *(madigno)*, welcher in der inselförmig aufsteigenden Alp Apuana zwischen gneissähnlichem Glimmer und Talkschiefer auftritt.

Dolomitmassen-Metamorphosen, besonders im südlichen Tyrol und in dem italienischen Abfall der Alpenkette. Eine solche Umwandlung des Kalksteins geht von Klüften aus, welche denselben nach allen Richtungen durchsetzen.

Gyps, verwandt mit dem Eindringen von Steinsalz und Schwefel (letzterer aus schwefelhaltigen Wasserdämpfen niedergeschlagen), ist eine dritte Umwandlung des dichten kohlensauren Kalkes.

Die reinen Quarzlager, oft 7—8000 Fuss mächtig, sind von räthselhafter Entstehung; sie ruhen bald auf quarzlosem Porphyr, bald auf Dioritgestein. Wurden sie aus Sandstein umgewandelt?

Die Granatbildung im Thonschiefer gehört endlich noch zu den denkwürdigsten Contactphänomenen. Sie entsteht bei Berührung mit Basalt und Doleritgestein, ebenso wie eine grosse Menge schöner und sehr verschiedenartiger Krystalle, welche an den Berührungsflächen von Eruptions- und Sedimentgestein, an der Grenze des Monzon-Syenits mit Dolomit und dichtem Kalkstein sich entwickeln (hierher fallen der Vesuvian, Augit und Ceylanit).

4) Gehört hierher die Agglomeratbildung oder die des Trüm-

mergesteins. Dieser Name selbst erinnert an die Zerstörungen, welche die Oberfläche der Erde erlitten, er erinnert aber auch an die Prozesse der Cämentirung (Verkittung), welche durch Eisenoxyd, durch thon- und kalkartige Bindemittel die bald abgerundeten, bald eckig gebliebenen Theile wiederum mit einander verbunden hat. Sie offenbaren den Charakter einer zweifachen Entstehungsweise. Nicht bloss Meereswogen oder bewegte süsse Wasser haben ihre Materialien herbeigeführt, auch die Reibung aufsteigenden Gesteins (vulkanischen oder plutonischen Ursprungs) hat daran Theil genommen.

Fassen wir bei der geographischen Verbreitung der Gebirgsarten und ihrer räumlichen Verhältnisse in dem Theile der Erdrinde, welcher unsrer Beobachtung zugänglich ist, die am Allgemeinsten verbreiteten chemischen Stoffe auf, so finden wir am meisten dominirend die Kieselsäure, meist im undurchsichtigen Zustande und mannigfach gefärbt; dann kommen die Verbindungen von Kieselsäuren mit Thonerde, Kali und Natron, mit Kalkerde, Magnesia und Eisenoxyd.

Eine bewunderungswürdige Errungenschaft der den semitischen Einflüssen wenigstens auf den Continent endlich entzogenen Geognosie, bleibt die Chronometrik der Erdrinde, das ist Anwendung der botanischen und zoologischen Kennzeichen auf die Bestimmung des Alters der Gebirgsformationen. Die versteinerungshaltigen Schichten bieten uns, in ihren Grabstätten erhalten, die Floren und Faunen der verflossenen Jahrtausende dar. Indem wir die räumlichen Lagerungsverhältnisse ergründend von Schicht zu Schicht abwärts dringen, steigen wir in der Zeit aufwärts. Wir stossen, indem wir das zergliedernde Studium der alten Thier- und Pflanzenwelt betreiben, auf eine zweifache Richtung. Die eine ist eine rein morphologische, vorzugsweise der Naturbeschreibung und Physiologie der Organismen zugewandte; sie füllt durch untergegangene Bildungen die Lücken in der Reihe der jetzt noch belebten aus, wobei aber oberflächliche Vergleichung der Versteinerung mit noch lebenden Arten auf viele ihrer Wege geleitet hat. Die zweite Richtung ist eine geognostische, welche die fossilen Reste in ihrem Verhältniss zu dem Aufeinanderliegen und relativen Alter der Sedimentformationen betrachtet. Die Paläontologie (Alterthumskunde) des organischen Lebens haben Cuvier, Sömmering und Blumenbach, die geognostische Ansicht Georg Cuvier und Alexander Brongniart zugänglich gemacht.

Wir finden schon eine Stufenleiter der sich allmählich vervollkommenden Entwickelung in den ältesten Sedimentformationen der Transitionsgebirge. Die Pflanzen sind gering vertreten, aber unter den thierischen Organismen: Crustaceen, Brachiopoden, die zierlichen Sphäroniten, Steinkorallen und Fische von wunderbarer Gestalt in oberen silurischen Schichten. Im devonischen Gebilde die schwergepanzerte Familie der Cephalopoden, die Goniatiten und mehrere Andere.

Viel deutlicher als in der Lagerung der wirbellosen Thiere offenbart sich die Abhängigkeit physiologischer Abstufung von dem Alter der Formation, unter den Wirbelthieren selbst. Nach den Fischen, den ältesten, folgen Reptilien und Säugethiere. Das erste Reptil (ein Saurier, Monitor nach Cuvier) zeigt sich im Kupferschieferflöz des Zechsteins in Thüringen; mit ihm von gleichem Alter nach Murchison: Paläosaurus und Thecodontosaurus von Bristol. Die Saurier nehmen zu im Muschelkalk, im Keuper und in der Juraformation, wo sie ihr Maximum erreichen. Zur Zeit dieser Formation lebten: Plesiosauren mit 30 Wirbel langem Schwanenhalse, der Megalosauros, ein crocodilartiges Ungeheuer von 45 Fuss Länge und mit Fussknochen wie ein schweres Landsäugethier; 8 Arten grossäugiger Ichthiosauren, der Geosaurus oder Sömmerings Lacerta gigantea, endlich 7 scheusslich wunderbare Pterodactylen oder Saurier mit einer Flughaut. In der Kreide nimmt die Zahl der crocodilartigen Saurier wieder ab; doch bezeichnen diese Epoche das sogenannte Crocodill von Mastricht und das colossale vielleicht grasfressende Iguanodon. Cuvier hat in der Tertiärformation dem jetzigen Geschlechte der Crocodille ähnliche Thiere gefunden; ja Scheuchzers Sündflut-Mensch *(homo diluvii testis)* ein grosser Salamander gehört der neusten Süsswasser-Formation von Oeringen an.

Parallelen untergegangener und noch lebender Geschlechter und Arten mit dem durch die Auflagerung der Gebirgsschichten bestimmten relativen Alter der Organismen, haben zu merkwürdigen Beobachtungen geführt. Je älter und tiefer die Sedimentformation, desto verschiedener von den jetzigen Gestalten die Floren und Faunen. Agassiz hat von den 1700 Arten fossiler Fische (an 8000 giebt es), die wir kennen, nur einen einzigen, den kleinen Thongeoden von Grönland unter den lebenden wiedergefunden. Unter der Kreide, sagt er, ist kein einziges Fischgeschlecht der heutigen Zeit mehr zu finden.

Die ersten Säugethiere (Thylacotherium Prevostii und T. Bucklandi),

nach Valenciennes mit Beutelthieren nahe verwandt, finden wir in der Juraformation und den ersten Vogel in den älteren Kreidegebilden.

Hat man auch in den ältesten Formationen unabgesondert von den wirbellosen Thieren ausgebildete Cephalopoden und Crustaceen gleichzeitig gefunden, so sind dagegen in vielen einzelnen Gruppen derselben Ordnung sehr bestimmte Gesetze entdeckt worden und besonders hat der scharfsinnige Leopold von Buch hier sichtend gewirkt.

Gebirgsschichten, ausgezeichnet durch bestimmte Arten der Petrefacte oder durch bestimmte Geschiebe, die sie enthalten, bilden einen geognostischen Horizont, dessen sorgfältige Verfolgung sichere Aufschlüsse gewährt über die Identität oder das relative Alter der Formationen, über die periodische Wiederkehr gewisser Schichten, ihren Parallelismus oder ihre gänzliche Verkümmerung. Wenn man den Typus der Sediment-Gebilde in der grössten Einfachheit seiner Verallgemeinerung auffassen will, so folgen von unten nach oben:

1) Das sogenannte Uebergangs-Gebirge in den zwei Abtheilungen unterer und oberer Grauwacke (silurischer und devonischer Schichten), letztere vormals als alter rother Sandstein bezeichnet.

2) Die untere Trias, als Bergkalk, Steinkohlengebirge sammt Todtliegendem und Zechstein.

3) Die obere Trias, als bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper.

4) Der Jurakalk (Lias und Oolithen).

5) Quadersandstein, untere und obere Kreide, als die letzte der Flözschichten, welche mit dem Bergkalk beginnen.

6) Tertiär-Gebilde in 3 Abtheilungen, die durch Grobkalk, Braunkohle und Sub-Apenninengerölle bezeichnet werden.

Im Schuttlande folgen dann: die riesenmässigen Knochen vorweltlicher Säugethiere: Mastodon, Dinotherium, Missurium und die Megatheriden. Zu diesen vorweltlichen Geschlechtern gesellen sich die fossilen Reste jetzt lebender Thiere, Elephant, Rhinoceros, Ochs, Pferd und Hirsch. Bei Bogota finden sich 8200 Fuss über dem Meere Mastodonten-Knochen und in Mexiko auf den Hochebenen die wahren Elephanten. Auch die Vorgebirge des Himalaja, die Sewalik-Hügel, enthalten neben den zahlreichen Mastodonten, dem Sivatherium und der riesenhaften 12 Fuss langen und 6 Fuss hohen Landschildkröte der Vorwelt (Collosochelys), Geschlechter unsrer Zeit: Elephanten, Giraffen, Rhinozeros; und was sehr

zu beachten ist, in einer Zone, die heute noch dasselbe tropische Klima geniesst, welches man zur Zeit der Mastodonten vermuthen darf.

Wir kommen in der Geschichte des organischen Lebens zu den Vegetationsepochen, zu jenen wechselnden Floren, die mit der zunehmenden Grösse des trocknen Landes und durch die Modification der Atmosphäre entstanden. Die ältesten Transitionsschichten zeigen nur zellige Laubpflanzen des Meeres. Erst in den devonischen Schichten hat man von Gefässpflanzen einige kryptogamische Formen (Calamiten und Lycopodiaceen) beobachtet. Man hat aus dieser Einfachheit der ersten Lebensform schliessen wollen, dass das vegetabilische Leben auf der alten Erde eher erwacht sei, als das animalische. Nach dem eben genannten folgt nun die Steinkohlen-Formation. Sie umfasst nicht bloss farnnartige kryptogamische Gewächse und phanerogamische Monocotylen (Gräser,) yucca-artige Liliengewächse und Palmen, sie enthält auch gymnosperme Dicotyledonen (Coniferen und Cycadeen). 400 Arten sind davon bekannt, wie baumartige Calamiten und Lycopodiaceen, schuppige Lepidondreen, Sigillarien, cactusähnliche Stigmarien, Farrnkräuter, Cycadeen und besonders Palmen und araucarienartige Coniferen mit schwachen Andeutungen von Jahresringen. Verglichen mit der jetzigen Pflanzenwelt, erhält sich die Verschiedenartigkeit des Charakters einer Vegetation, welche auf den trocken gelegten und gehobenen Theilen des alten rothen Sandsteins sich üppig entwickelt hat, auch in der spätern Vegetationsperiode bis zu den letzten Schichten der Kreide; aber bei grosser Fremdartigkeit der Form zeigt sie doch stets eine sehr auffallende einförmige Verbreitung derselben Geschlechter (nicht immer Arten) in allen Theilen der damaligen Erdoberfläche: in Neuholland, Canada, Grönland und Melvilles Insel. Wenn wir die Familien der jetzigen Welt mit den Gestalten der Vorweltsvegetation vergleichen, vermissen wir viele Zwischenglieder organischer Entwickelungsstufen. So stehen, um nur zwei Beispiele anzuführen, die Arten von Lepidondron nach Lindley zwischen den Coniferen und den Lycopoditen, dahingegen die Araucariten und Piniten in der Vereinigung der Gefässbündel etwas Fremdartiges zeigen. Wo mehrere Steinkohlenflöze übereinander liegen, sind die Geschlechter und Arten nicht immer gemengt, sondern meist geschlechterweise geordnet, so dass Lycopoditen und gewisse Farrnkräuter sich nur in einem Flöze, und Stigmarien und Sigillarien in einem anderen finden. Um sich von der Ueppig-

keit des Pflanzenwuchses der Vorwelt und von der durch Strömungen angehäuften Masse des gewiss auf nassem Wege in Kohle verwandelten vegetabilischen Stoffes einen Begriff zu machen, muss man sich erinnern, dass in dem Saarbrücker Kohlengebirge 120 Kohlenlager übereinander liegen, die vielen schwachen, bis gegen 1 Fuss dicken, ungerechnet; dass es Kohlenflöze in Schottland und Burgund bis zu 50 Fuss Mächtigkeit giebt, während in der Waldregion unsrer gemässigten Zone die Kohle, welche die Waldbäume eines gegebenen Flächenraums enthalten, diesen Raum in 100 Jahren im Durchschnitt nur mit einer Schicht von 7 Linien Dicke bedecken würde. Nahe der Mündung des Missisippi und in den vom Admiral Wrangel beschriebenen sogenannten hölzernen Bergen des sibirischen Eismeeres findet sich noch jetzt eine solche Zahl von Baumstämmen durch Flussverzweigungen und Meeresströme zusammengetriehen, dass die Schichten des Treibholzes an die Vorgänge mahnen können, welche in den Binnenwassern und Inselbuchten der Vorwelt die Erzeugung der Steinkohlenablagerungen veranlassen.

Die Nebeneinanderreihung von Palmen und Coniferen begleitet alle Formation bis in die Tertiärperiode, und nur in der jetzigen Welt scheinen sie sich zu fliehen. Jedoch ist es Unrecht, alle Coniferen als eine nordische Form anzusehen, denn schon Christoph Columbus fand *Pinus occidentalis* auf Cuba den Palmen zugesellt, und die Hochthäler von Mexiko (3800 Fuss) bieten dasselbe Schauspiel. Durch solche Vergleichungen der Vorwelt mit der dermaligen erhalten wir eine Pflanzengeschichte.

Die Cycadeen schliessen sich vom Steinkohlengebilde aufwärts an und erreichen ihr Maximum in den Keuperschichten und den Lias, wo an 20 verschiedene Formen auftreten. In der Kreide herrschen Meerespflanzen und Najaden.

Die Ligniten oder Braunkohlen-Schichten sind in allen Abtheilungen der Tertiärperiode ansässig. Die früheste zeigt kryptogamische Landpflanzen, Palmen, Coniferen mit deutlichen Jahresringen und Laubhölzer der Tropen. Die mittlere Periode entbehrt der Palmen und Cycadeen und die letztere beweist eine grosse Aehnlichkeit mit unsrer gegenwärtigen Flora, auf der Fichten, Tannen, Ahorn und Pappeln sich drängen. Darunter finden wir Dicotylen-Stämme mit 800 Jahresringen, Eichen von 12—14 Fuss Durchmesser. Der Bernsteinbaum der Vorwelt (*Pinites succifer)* mit reichem Harz in Holz und Rinde weist durch die in den

Bernstein eingeschlossenen Vegetabilien *(Thuja, Capressus, Ephedra* und *Castanea vesca)* nach, dass er nicht ein Produkt unsrer Ostseeküsten und der baltischen Ebene ist, von dem unsrer stammt, der von einer eigenen Art unsrer Weiss- und Roth-Tannen ähnlichen Gattung entstanden zu sein scheint.

Ehe wir mit den Gebirgsarten vollkommen schliessen, haben wir noch der grossen Felsblöcke zu gedenken, die oft auf Schuttland verbreitet liegen. Durchbruch und Herabsturz zurückgehaltener Wassermassen haben sie bei Hebung der Gebirgsketten sicher fortgerissen und verbreitet. Humboldt ist der Ansicht, dass wir es hier mit Granitparthien zu thun haben, die von der uranfänglichen Gährungs- und Eruptionsepoche der Welt im Laufe von Jahrtausenden immer höher und höher gehoben und endlich ausserhalb abgeschlossen worden sind. Die Kenntniss der geognostischen Epochen des länderbildenden und zertrümmernden Emporsteigens von Bergketten und Hochebenen leitet durch innern Causalzusammenhang auf die räumliche Vertheilung des Festen und des Flüssigen, auf die Besonderheiten der Naturgestaltung der Erdoberfläche. Die Umgrenzung des Starren durch das Flüssige, das Areal-Verhältniss des einen zum andern ist in der langen Reihenfolge der geognostischen Epochen sehr verschieden gewesen: jenachdem Steinkohlenschichten sich horizontal an die aufgerichteten Schichten von Bergkalk und alten rothen Sandstein, Lias und Jura sich an das Gestade von Keuper und Muschelkalk, Kreide sich an die Abhänge von Grünsand und Jurakalk sedimentarisch angelegt haben. Schlägt man mit Elie de Beaumont den Weg ein: Jura- und Kreide-Meere die Wasser zu nennen, unter denen sich Jurakalk und Kreide schlammartig niederschlagen, so bezeichnen die Umrisse der ebengenannten Formationen für zwei Epochen, die Grenze zwischen dem noch steinbildenden Ocean und der schon trocken gelegten Feste. Für diesen physischen Theil der alten Geographie hat man Karten entworfen, die sicherer sind, als die der Wanderung der Jo oder der homerischen Geographie. Die jetzige Gestaltung, welche unsere Continente geniessen, verdanken sie gröstentheils der Eruption der Quarzporphyre, eben jener, welche die erste grosse Landflora, das Material des Steinkohlengebirges errichtete. Da wir von submarinischen Verhältnissen ausgehen, so ist jedes Flachland derselben nur eine Hochebene, die durch horizontal abgesetzte Sedimentformation und angeschwemmtes Schuttland geebnet

und so gebildet ist. Ueberdies ist die jetzige Länderform nicht auf einmal entstanden, sondern von der Epoche der silurischen Formation (neptunischer Abscheidung) bis zu den Tertiärschichten nach mannichfaltigen oscillirenden Hebungen und Senkungen des Bodens allmälig vergrössert und aus kleinen Continenten zusammengeschmolzen worden.

Das Naturgemälde, welches wir schildern, bringt uns jetzt mit der Quantität der über dem Meeresspiegel hervorragenden und gehobenen Feste vor allen Andern in nähere Berührung; sein Areal verhält sich zu dem Flüssigen wie 1 : $2\frac{4}{5}$ (nach Rigaud wie 100 : 270). Die Inseln bilden dermalen kaum $\frac{1}{23}$ der Continentalmassen. Letztere sind so ungleich vertheilt, dass sie auf der nördlichen Halbkugel dreimal so viel Land darbieten, als auf der südlichen, mithin ist letztere Hemisphäre recht eigentlich vorherrschend oceanisch. Von 40° südlicher Breite an gegen den antarctischen Pol hin ist die Erdrinde fast ganz mit Wasser bedeckt, ebenso zwischen der Ostküste der alten und der Westküste der neuen Welt. Der gelehrte Hydrograph Fleurien hat dieses weite Meerbecken mit Recht zum Unterschiede aller anderen Meere den grossen Ocean genannt. Es nimmt derselbe unter den Wendekreisen einen Raum von 145 Längengraden ein. Rechnet man zum Meere noch die Luft, so bilden beide Umhüllungen des Planeten ein Naturganzes, welches der Erdoberfläche die Verschiedenheit der Klimate giebt. Letzteres Wort bezeichnet allerdings zuerst eine specifische Beschaffenheit des Luftkreises; aber diese Beschaffenheit ist abhängig von dem perpetuirlichen Zusammenwirken einer all- und tiefbewegten, durch Strömungen von ganz entgegengesetzter Temperatur durchfurchten Meeresfläche mit der wärmestrahlenden trockenen Erde, die mannichfaltig gegliedert, erhöht, gefärbt, nackt oder mit Wald und Kräutern bedeckt ist. Was hier einschlägt, wie Vertheilung der Temperatur, veränderter Luftdruck, Windesrichtung, der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, mit einem Worte die Meteorologie, dies ist eine im Wesentlichen noch wenig verfolgte Fährde, deren sparsame Resultate, wie die Geographie der Pflanzen und Thiere erst durch die Erkenntniss von der gegenseitigen Abhängigkeit, so durch Ergründung der Temperatur des Meeres unter verschiedenen Breiten und Jahreszeiten — zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts gewonnen wurde.

Denken wir uns die Erde halbirt (gleichviel ob durch den Aequator oder den Meridian von Teneriffa), so finden wir, dass die eine Halbkugel

beträchtlich mehr Land aufweist, als die entgegengesetzte. Die Ländermassen, factisch allseitig vom Ocean umgebene Inseln und von uns östliche und westliche Feste oder alter und neuer Continent genannt, haben nach dem ungemein auffallenden Contraste der Totalgestaltung (Orientirung nach ihren grössten Axen) auf eine andere Manier, nämlich in Beziehung auf ihren Raum entlang der entgegenstehenden Küsten viel Aehnliches in Bezug der Configuration. In der östlichen Feste ist die vorherrschende Richtung die Lage der langen Axe von O. gegen W. (bestimmter von SO. gegen NO.) in der westlichen Feste aber von S. nach N., meridianartig (bestimmter von SSO. gegen NNW.) Beide Ländermassen sind im N. in der Richtung eines Breiten-Parallells (meist in der von 70°) abgeschnitten; im S. laufen sie in pyramidale Spitzen aus, mit submaritimer Verlängerung in Inseln und Bänken. Aehnlich wie die grossen Ländermassen, enden sich auch die kleinen pyramidal. Europa, mit einem Areal fünfmal kleiner als das von Asien, ist gleichsam nur eine westliche, viel gegliederte Halbinsel des asiatischen, fast ungegliederten Welttheils; auch beweisen die klimatischen Verhältnisse Europa's, dass es sich zu Asien verhält wie die peninsulare Bretagne zum übrigen Frankreich.

Es ist eine gewagt scheinende Ansicht, aber dennoch hat sie viel Wahrscheinlichkeit für sich, wie wir gleich sehen werden, wenn wir annehmen, dass der atlantische Ocean alle Spuren einer Thalbildung mit sich führt. Der Parallelismus der Küsten nördlich von 10° südlicher Breite an, die vor- und einspringenden Winkel, die Convexität von Afrika unter einerlei Breiten mit dem antillischen Meerbusen, — alles deutet darauf hin, dass fluthende Wasser den Stoss erst gegen Nordost, dann gegen Nordwest und dann wiederum nordöstlich gerichtet haben. Eingeschnittene inselreiche Ufer stehen uneingeschnittenen gegenüber. Solche Analogien der Form, die wir aber desshalb noch lange nicht Gesetze der Form zu nennen wagen können, finden wir noch bei geognostischer Vergleichung der Westküste von Afrika und Südamerika in der Tropenzone. Die busenförmige Einbeugung des afrikanischen Gestades bei Fernando Po (4½° nördlicher Breite) wiederholt sich im Südsee-Gestade unter 18¼° südlicher Breite in dem Wendepunkt bei Arica, wo die peruanische Küste plötzlich ihre Richtung von Süden nach Norden in eine nordwestliche verwandelt. Diese Veränderung der Richtung erstreckt sich

in gleichem Maasse auf die 2 in Paralleljöcher getheilte hohe Andeskette: nicht blos auf die dem Littoral nahe, sondern auch auf die östliche, den frühesten Sitz menschlicher Cultur im südamerikanischen Hochlande, wo das kleine Alpenmeer von Titicaca von den Bergcolossen des Sorata und Illimani begrenzt wird. Weiter gegen Süden, von Valdivia und Chiloe an (40°—42° südlicher Breite) durch den Archipel de los Chonos bis zum Feuerlande, findet sich die seltene Fiordbildung wiederholt (das Gewirr schmaler tiefeindringender Busen), welche in der nördlichen Hemisphäre die Westküsten von Norwegen und Schottland charakterisirt.

In der Nähe von thätigen Vulkanen fällt uns vor oder während einem Ausbruche oft die nicht ungewöhnliche Erscheinung partieller Hebung kleiner Theile des Bodens auf, die ihr Niveau um mehrere Fuss bleibend verändern und dachförmige Gräten oder flache Erhöhungen bilden. Wie hier von geringfügigen Zufällen der Kraftintensität unterirdischer Dämpfe und der Grösse des zu überwindenden Widerstandes es abhängen muss, dass die gehobenen Theile diese oder jene Form nnd Richtung annehmen, ebenso mögen geringe Störungen des Gleichgewichtes im Innern unseres Planeten die hebenden elastischen Kräfte bestimmt haben, mehr gegen die nördliche als gegen die südliche Erdhälfte zu wirken, das Festland in der östlichen Erdhälfte als eine breite zusammenhängende Masse mit der Hauptaxe fast den Aequator parallel, in der westlichen, mehr oceanischen Hälfte, schmal und meridianartig aufzutreiben.

Was den Causalzusammenhang solcher grosser Begebenheiten der Länderbildung, ihrer Aehnlichkeit und ihren Contrast in der Gestaltung betrifft, so mangelt uns jede empirische Ergründung. Nur eines steht fest. Die dermalige Fassung ist Produkt zweier Ursachen, die aufeinander folgend gewirkt haben: einmal einer unterirdischen Kraftäusserung, deren Maass und Richtung wir zufällig nennen, weil wir sie nicht zu bestimmen vermögen, weil sie sich für unsern Verstand dem Kreise der Nothwendigkeit entziehen; zweitens der auf der Oberfläche wirkenden Potenzen, unter denen vulkanische Ausbrüche, Erdbeben, Entstehung von Bergketten und Meeresströmungen die Hauptrolle gespielt haben.

Mannichfaltige ungleichzeitig wirkende Ursachen haben die gegenseitigen Höhen-Verhältnisse der flüssigen und starren Theile verändert, die Umrisse der Continente bestimmt, indem sie niedriges Land hier trocken

legten, dort überflutheten. Als die, von denen der mächtigste Impuls ausging, führen wir an: die Kraft der elastischen Dämpfe, welche das Innere der Erde umschliesst; die plötzliche Temperaturveränderung mächtiger Gebirgsschichten; der ungleiche seculäre Wärmeverlust der Erdrinde und des Erdkernes, welcher eine Faltung (Runzelung) der starren Oberfläche bewirkt; örtliche Modificationen der Anziehungskraft und durch dieselben hervorgebrachte veränderte Krümmung einer Portion des flüssigen Elements. Leopold von Buch hat nach seiner Reise durch Norwegen und Schweden 1806 bewiesen, dass die Hebung der Continente eine wirkliche Hebung, nicht blos eine scheinbare, der Gestalt der Oberfläche des Meeres zugehörige sei. So fand er, dass, während die ganze schwedische und finnländische Küste von der Grenze des nördlichen Schonens über Gefle bis Torneo und von Torneo bis Abo sich hebt (in einem Jahrhundert bis 4 Fuss) das südliche Schweden sich senkt. In Norwegen hat Bravais aus Muschelbänken das alte Meeresniveau vorhistorischer Zeiten gemessen und 600 Fuss hoch über dem jetzigen mittleren gefunden. Dasselbe Resultat fanden Andre in Spitzbergen. Nur mag diese Classe von Erscheinungen, wenn auch durchaus nicht als eine Niveauveränderung des Bodens durch Erdbeben (wie an den Küsten von Chili und Cutsch), doch nicht als das sanfte Aufsteigen des schwedischen Littorals am bottnischen Meerbusen aufgefasst werden, sondern als ein mehr plötzliches und ruckweises. Dem Aufsteigen entspricht bisweilen als Folge der Faltung der Erdschichten ein bemerkbares Sinken; so in West-Grönland, in Dalmatien und in Schonen. Um annäherungsweise hier nur eine kleine Erklärung zu geben, führen wir aus einem Werk von de la Beche (*Geological Phenomena 1830)* an: dass eine Sandsteinschicht von 5 englischen Meilen Dicke, wenn sie sich um 100° F. erwärmt, in ihrer Oberfläche um 25 Fuss steigt, hingegen erhitzte Lettenschichten stets eine Contraction des Bodens wahrnehmen lassen.

Dass wir im Innern unsrer Continente noch einzelne Theile der Erdoberfläche finden, welche tiefer gelegen sind, als unser sonst überall gleicher Meeresspiegel — und das wären namentlich die kleinen bittern Seen in der Landenge von Suez, das caspische Meer, der See Tiberias und das todte Meer (letztere 625 und 1230 Fuss niedriger als das mittelländische Meer) — darf uns nicht Wunder nehmen, wenn wir die oscillirenden Bewegungen des Bodens, die Hebung und Senkung der Oberfläche, im

Jugendalter unsers Planeten, also knapp nach Besitznahme der Gestaltung die er jetzt aufweist, intensiver annehmen als sie jetzt sind. Ohne alles eigentliches Erbeben zeigte das caspische Meer, zeigen die Corallen-Meere noch heutigen Tags, ein periodisches, wenn gleich unregelmässiges Steigen und Fallen der Wasser, also sanfte fortschreitende Oscillationen und wir werden so erinnert, dass die gegenwärtige Ordnung der Dinge eine unbeständige, veränderliche ist. Was den nächsten Menschenaltern kaum bemerkbar ist, häuft sich in Perioden, von deren Länge uns die Bewegung fremder Himmelskörper das Maass giebt, zusammen und ruft dann kaum fassbare Wandlungen hervor. Das östliche Ufer der scandinavischen Halbinsel ist seit 8000 Jahren um 320 Fuss gestiegen, in 12000 Jahren werden, wenn die Bewegung gleichmässig ist, Theile des Meeresbodens, die jetzt noch mit 50 Brassen Wasser ganz nahe am Ufer bedeckt sind, trocken liegen.

Eine andere Frage drängt sich hier noch in den Vordergrund, nämlich die: ob ein wirkliches Sinken des Meeresspiegels noch jetzt, wo die ehemalig erhöhte Temperatur der Erdoberfläche, die wasserschluckende Zerklüftung, die zehrende Atmosphäre nicht mehr wirkt, stattfindet. Die Möglichkeit, müssen wir darauf antworten, ist immer vorhanden. Zu Anfange unsers Jahrhunderts lagen mehrere Höhen des mittelländischen Meeres Stunden lang trocken, mithin ein Beweis, dass in ihrer Richtung und Stärke veränderte Meeresströmungen ohne wirkliche Wasserverminderung, ohne eine allgemeine Depression des ganzen Oceans, ein örtliches Zurücktreten des Meeres und ein permanentes Trockenlegen von einem kleinen Theile des Littorals veranlassen können. Dieses erwähnte Schauspiel scheint nach den neuesten Erfahrungen jedoch der Erde und Lufteinwirkung zuzuschreiben zu sein, denn in dem dermaligen Zustande unsers Planeten fehlt es gänzlich an directen Beweisen für eine reelle, fortdauernde Ab- und Zunahme des Meeres, was Veränderungen der mittleren Barometerhöhe sofort nachgewiesen haben würden.

Der horizontalen und äussern Gliederung aller unsrer Continente, also den geschilderten Küstenumrissen steht an der innern und senkrechten (Bergzüge und Hochebenen) ein ebenfalls für die Wohlfahrt des Menschen zweckmässiges Gebilde zur Seite. Besonders ist es das Gemisch niedriger abgesonderter Gebirgsglieder und Tiefthäler, was meteorologische Prozesse begünstigt und die variirendsten

Produkte des Pflanzenreichs weckt, die rückwirkend, weil jeder Erdstrich, wenn auch unter denselben Breitengraden, andere Culturen hervorruft, Bedürfnisse mit sich bringt, deren Befriedigung die Menschen zur Thätigkeit, zum Verkehr spornt und Gelegenheit zur individuellen Bildung giebt. Welch auffallend geringe Proportionen diese mächtigen Gebirgsketten zur Landestotalität einnehmen, haben berechnende Calculationen ergeben. Die Masse der Pyrenäen z. B., eine Kette, von der die mittlere Höhe des Rückens und der Flächeninhalt der Basis, welche sie bedeckt, durch genaue Messungen bekannt sind, würde, auf das Areal von Frankreich gestreut, es um 108 Fuss erhöhen: die Masse der östlichen und westlichen Alpenkette: Europa um 20 Fuss. — Humboldt selbst hat die mühselige Arbeit unternommen, den Schwerpunkt des Volums der über dem jetzigen Meeresspiegel gehobenen Länder zu berechnen, und giebt als obere Grenze d. i. als Zahl, welche wohl kleiner, aber nicht grösser sein kann, an: für Europa 630; Nordamerika 702; Asien 1062; Südamerika 1080 Fuss. So findet man ungefähr, wo die plutonischen Mächte des innern Erdkörpers verhältnissmässig am stärksten in der Hebung der Continentalmassen gewirkt haben.

Da alle geognostischen Phänomene auf Wechsel von Thätigkeit und Ruhe schliessen lassen, so ist nicht anzunehmen, dass die Erdrinde ihre Eigenschaft, sich zu falten, verloren habe. Das aufsteigende Schweden, die Entstehung neuer Ausbruchs-Inseln zeugen eben nicht für ein stilles Erdenleben und wahrscheinlich werden im Laufe kommender Jahrhunderte die plutonischen Mächte neue Bergsysteme den bisher aufgezählten hinzufügen.

Die starre Oberfläche der Erde hat zweierlei Umhüllungen, tropfbar-flüssige und luftförmige. Die Tiefe des Oceans ist uns eben so unbekannt, wie die des Luftmeeres. Ersterer weist unter den Tropen an manchen Punkten in einer Tiefe von 25,300 Fuss noch keinen Grund nach. Das Luftmeer ruht theils auf der festen Erde, dessen Bergketten und Hochebenen in ihm als waldbewachsene Untiefen aufsteigen, theils auf dem Ocean, dessen Oberfläche den beweglichen Boden bildet, auf dem die unteren dichteren wassergedrängten Luftschichten gelagert sind.

Aufwärts und abwärts haben wir also hier bestimmte Gesetze der Wärmeabnahme aufzusuchen. Im Luftmeere ist die Wärmeabnahme um

vieles langsamer als im Ocean. Letztere lässt stets die kalten, als schwereren Theile herabsteigen und sucht so, unter allen Zonen, an der Oberfläche sich die warmen zu wahren. Ein grosse Reihe sorgfältiger Beobachtungen lehrt, dass in dem gewöhnlichen und mittleren Zustande seiner Oberfläche der Ocean, vom Aequator an bis 48° nördlicher und südlicher Breite, etwas wärmer ist, als die zunächst liegenden Luftschichten.

Da süsses und salziges Wasser nicht bei derselben Temperatur das Maximum ihrer Dichtigkeit erreichen und der Salzgehalt des Meeres den Thermometergrad der grössten Dichtigkeit herabzieht, so hat man in den Reisen von Kotzebue und Dupetit-Thouars aus den pelagischen Gründen Wasser schöpfen können, welche die niedrige Temperatur von $2{,}_8{}^0$ und $2{,}_5{}^0$ hatten. Weil man auch in dem Tropenmeere diese Kälte fand, lernte man die Polarströme kennen, die unterseeisch von beiden Polen nach dem Aequator leiten. Nur das mittelländische Meer macht eine Ausnahme, indem durch die Enge von Gibraltar oben das atlantische von W. gegen O.; unten aber von O. gen W. strömt. Arago hat den ganz richtigen Satz aufgestellt: dass eine genaue und lange fortgesetzte Ergründung der thermischen Verhältnisse der Tropenmeere uns auf die einfachste Weise über das grosse, vielfach bestrittne Problem der Constanz der Klimate und der Erdwärme unterrichten könne. Wo nämlich die im allgemeinen die Klimate ausgleichende, unsern Planeten umgebende tropfbar-flüssige Umhüllung nicht von pelagischen Wassern durchströmt wird, also 10° nördliche und 10° südliche Breite und zwar fern von den Küsten der Tropenzone, da zeigt sie tausende von Quadratmeilen vollkommen gleiche und beständige Temperatur. Mächtige, lange dauernde Revolutivnen der Sonnenscheibe müssten also hier viel sicherer reflectiren, als an der mittleren Temperatur der Feste. Die Zone, in welcher die Maxima der Dichte (des Salzgehalts) und der Temperatur liegen, treten nicht mit dem Aequator zusammen. Beide Maximen sind von einander getrennt, und die wärmsten Wasser scheinen zwei nicht ganz parallele Banden nördlich und südlich vom geographischen Aequator zu bilden. Das des Salzes hat man im stillen Meere in 22° nördlicher und 17° südlicher Breite gefunden. Wenige Grade südlich von der Linie lag sogar die Zone des geringsten Salzgehaltes.

Das Niveau der Meere ist ein allgleiches; örtlich permanente Verschiedenheiten, wenngleich geringe, wahrscheinlich verursacht durch herrschende Winde und Strömungen, kommen vor z. B. im rothen Meere.

Das Gleichgewicht wird gestört und das Wasser bewegt: 1) unregelmässig und vorübergehend durch Winde, welche fern von den Küsten durch Sturm Wellen auf 36 Fuss thürmen; 2) regelmässig und permanent durch Stellung und Anziehung von Sonne und Mond, (Ebbe und Fluth); 3) permanent, doch in ungleicher Stärke, als pelagische Strömung. — Die Erscheinungen der Ebbe und Fluth, von Newton vollständig erklärt und als etwas „im Kreise nothwendiges" hingestellt, nehmen als periodische Schwankungen des Meeres etwas mehr als einen halben Tag in Anspruch. Im offnen Meere oft kaum einige Fuss bemerkbar, steigen sie an Küsten (St. Malo, Acadien) 50—70 Fuss. — Extravaganzen dieser Erscheinung, die sogenannten Springfluthen, die bei jedem Neu- und Vollmond zu erwarten und besonders bei der Mondnähe gefahrdrohend sind, hat Laplace so ergründen helfen, dass unsre astronomischen Ephemeriden selbst ihre Höhe anzugeben vermögen.

Ausser der um die Erde fortschreitenden Erscheinungszeit der Ebbe und Fluth haben wir noch andere oceanische Strömungen; dahin gehören die Dauer und Stärke der herrschenden Winde; die durch Wärme und Salzgehalt unter verschiedenen Breiten und Tiefen modificirte Dichte und specifische Schwere der Wassertheilchen, und endlich die von Osten nach Westen successiv eintretenden und unter den Tropen so regelmässigen, stündlichen Variationen des Luftdruckes. Insgesammt bieten sie das Eigenthümliche, dass sie das Meer in verschiedenen Richtungen in bestimmten Breitenstrichen flussartig kreuzen, während herüben und drüben das Wasser stagnirt.

Die allgemeine Bewegung der Meere zwischen den Wendekreisen von Osten nach Westen (Aequatorial- oder Rotations-Strom) wird als eine Folge der fortschreitenden Fluthzeit und der Passatwinde betrachtet. Ausgeworfene Flaschen legen in ihr in 24 Stunden einen Weg von 5112 Fuss zurück. Die schmalen Ströme, Ocean-Flüsse, welche die Weltmeere durchstreifen, führen warme Wasser in höhere, oder kalte Wasser in mindere Breiten. Zu ersterer Sorte gehört der atlantische Golfstrom, der südlich vom Vorgebirge der guten Hoffnung beginnt; er verbreitet sich in dem atlantischen Meeresthale, welches der nördlichen Hemisphäre zugehört, zwischen Afrika, Amerika und Europa. Ein Gegenstück zu diesem bildet eine Strömung in der Südsee, deren niedrige Temperatur auch auf das

Klima des Littorals bemerkbar influirt. Sie bringt die kalten Wasser der hohen südlichen Breiten an die Küsten von Chili.

Bei dem ersten flüchtigen Blick auf die äussere Gestaltung, auf die Oberfläche des Meeres, drängt sich unwillkührlich die Idee auf, dass die reiche Fülle des organischen Lebens, welche auf dem Erdraume zusammengedrängt ist, weit und vielfältig die dieses trostlosen Reiches überragen müsse. Aber dem ist nicht so. Mit Recht bemerkt in dem anmuthigen Journal seiner weiten Seereisen Charles Darwin, dass unsere Wälder nicht so viele Thiere bergen, als die niedrige Waldregion des Oceans, wo die am Boden wurzelnden Tanggesträuche der Untiefen oder die frei schwimmenden, durch Wellenschlag und Strömung losgerissenen Fucuszweige ihr zartes, durch Luftzellen gehobenes Laub, entfalten. Durch Anwendung des Mikroskops steigert sich noch mehr, und auf eine bewunderungswürdige Weise, der Eindruck der Allbelebtheit des Oceans, das überraschende Bewusstsein, dass überall sich hier Empfindung regt. In Tiefen welche die Höhe unsrer mächtigsten Gebirgsketten übersteigen, ist jede der aufeinander gelagerten Wasserschichten mit polygastrischen Seegewürmen, Cyclidien und Ophrydinen belebt. Hier schwärmen, jede Welle in einen Lichtsaum verwandelnd und durch eigene Witterungsverhältnisse an die Oberfläche gelockt, die zahllose Schaar kleiner, funkelnd-blitzender Leuchtthiere, Mamarien aus der Ordnung der Acalephen, Crustaceen, Peridinium und kreisende Nereidinen. Wer zu geistiger Selbstthätigkeit erweckt, sich gern eine eigne Welt im Innern bauet, den erfüllt der Schauplatz des offenen Meeres mit dem erhabenen Bilde des Unendlichen.

Das Luftmeer bildet die zweite, äusserste und allgemein verbreitete Umhüllung unsers Planeten. Begabt mit dem Sauerstoff bildet sie das erste Element des Thierlebens und als „Trägerin des Schalles“ wird sie Vermittlerin der Ideen, der Geselligkeit. Wäre der Erdball, wie der Mond, nicht im Besitz der Atmosphäre, so stellte er sich unsrer Phantasie als eine klanglose Einöde dar. Die neueste vollkommenste Analyse weisst nach, dass die trockne Luft im Volum enthält: $20{,}_8$ Sauerstoff, $79{,}_2$ Stickstoff, 2—5 Zehntausendtheile Kohlensäure, eine noch kleinere Quantität von gekohltem Wasserstoff, und nach den wichtigen Versuchen von Saussure und Liebig Spuren von Amoniacal-Dämpfen, die den Pflanzen ihre stickstoffhaltigen Bestandtheile liefern.

Ausser diesen maasgebenden Ingredenzien finden wir noch Miasmen

und gasförmige Contagien, die meist dem Boden nahe entstehen, ihr beigemengt. Meist sind sie Verwesungsprodukte, welche aus dem perpetuirlich untergehenden Thier- und Pflanzenreiche hervorgehen, und uns vorzugsweise in gewissen Jahreszeiten auffallen, wenn sie als Nebel gestaltet, mit eigenthümlichem Geruch geschwängert, den untern Luftkreis schädlich machen. Ja! nach Ehrenbergs Entdeckung können selbst kieselgepanzerte Infusorien in Unzahl ihr beigemischt sein. Der um die capverdischen Inseln niederfallende, weites Areal trübende Staub besteht aus solchen zerfallenen Substanzen, den Winde und der durch Wärme des Bodens erregte aufsteigende Luftstrom, fortgeführt haben.

Die Thätigkeit der Atmosphäre äussert sich im Allgemeinen in vier Hauptpunkten.

1) Durch Veränderung des Luftdruckes unter den Tropen. Stündliche Schwankungen des Barometers treten hier auf. Am höchsten steht er um 9—9¼ Uhr Morgens und 10½—10¾ Uhr Abends und am niedrigsten um 4—4½ Uhr Nachmittags und um 4 Uhr Morgens, also fast in der heissesten und kältesten Stunde. Dies geschieht mit solcher Regelmässigkeit, dass man aus der Höhe der Quecksilbersäule, mit höchstens 15—17 Minuten Differenz, die Tagesstunden angeben kann, während dabei weder die Küsten, nach Höhen von 7000 Fuss mit einer mittleren Temperatur von 7°, durch Sturm, Regen, Gewitter und Erdbeben zu Abweichungen geführt werden.

Wenn man diejenigen Orte, welche denselben mittleren Unterschied zwischen den monatlichen Barometer-Extremen darbieten, durch isobarometrische Linien mit einander verbindet, so entstehen dadurch Curven, deren geographische Lage und Krümmungen wichtige Aufschlüsse über den Einfluss der Ländergestaltung und Meerverbreitung auf die Oscillationen gewähren. Herrschende Winde üben den hauptsächlichsten Eindruck auf die Verminderung des Luftdruckes aus.

Da die wärmende Kraft der Strahlen der Sonne ein Hauptregulator für die wichtigsten, nach Stunden und Jahreszeiten regelmässig wiederkehrenden, und für die zufälligen, oft gewaltsamen und gefahrvollen Veränderungen des Luftdruckes ist, so hat man schon seit lange die Windrichtungen mit den Barometerständen, den Abwechselungen der Temperatur, und der Zu- und Abnahme der Feuchtigkeit verglichen. Tafeln des Luftdruckes bei verschiedenen Winden, barometrische Windrosen,

gewähren einen tiefern Blick in den Zusammenhang meteorologischer Phänomene. Dove stellte zuerst das Drehungsgesetz der Winde beider Hemisphären auf, die Ursache vieler grossartiger Veränderungen (Prozesse) im Luft-Ocean. Die Temperatur-Differenz zwischen den dem Aequator und den den Polen nahen Gegenden, erzeugt zwei entgegengesetzte Strömungen in den obern Regionen der Atmosphäre und an der Erdoberfläche. Wegen Verschiedenheit der Rotationsgeschwindigkeit der dem Pole oder dem Aequator näher liegenden Punkte wird die vom Pole herströmende Luft östlich, der Aequatorialstrom aber westlich abgelenkt. Von dem Kampfe dieser zwei Ströme, deren Orte des Herabkommens des höheren, den abwechselnden Veränderungen des einen durch den andern, hangen die grössten Phänomene des Luftausdrucks; der Erwärmung und Erkältung der Luftschichten, der wässrigen Niederschläge, ja die Bildung der Wolken und ihre Gestaltung ab. Die Form der Letzteren, eine alles belebende Zierde der Landschaft, wird Verkündigerin dessen, was in der obern Luftregion vorgeht, ja! bei ruhiger Luft am heissen Sommerhimmel auch das „projicirte Bild“ des wärmestrahlenden Bodens.

Die mit der Declination der Sonne sich auf grossen continentalen und oceanischen Flächen periodisch verändernde Windesrichtung hat schon seit Jahrtausenden in Hindostan und China, im arabischen östlichen und malayischen westlichen Meere zur Kenntniss der Monsunen (malayisch: musim; von dem arabischen Worte mansim, Zeit der Versammlung der Pilger in Mekka) dem Hippalos der griechischen Seefahrer, der Land- und Seewinde geführt; sie ist gleichsam der Keim unsers schnell fortschreitenden meteorologischen Wissens. Unsre jetzt allgemein vertheilten magnetischen Stationen werden das Gesetz der Winde bald so erkennen, dass man in der That weiss, woher der Wind weht. In den mittleren Breiten und in der gemässigten Zone beider Continente, wo man länger als 20 Jahre schon beobachtet (Wilhelm Mahlmann), weiss man allerdings schon, dass der herrschende Luftstrom ein westsüdwestlicher ist.

2) In der klimatischen Wärmevertheilung, die durch die von Humboldt im Jahre 1817 aufgestellten Hauptgrundlagen einer vergleichenden Klimatologie, nämlich durch das System der Isothermen, Isotheren und Isochimenen allmälig nach und nach vervollkommnet wird.

Wir sind gewohnt, unter dem Begriff Klima eine Masse Eigenschaften

zu einen, die unsre Orkane merklich afficiren. Hierher gehört: Temperatur, Feuchtigkeit, Veränderung des barometrischen Drucks, ruhiger Luftzustand oder Wirkung ungleichnamiger Winde, Grösse der electrischen Spannung, Reinheit der Atmosphäre oder Vermengung mit mehr oder minder schädlichen, gasförmigen Exhalationen, endlich jener Grad habitueller Durchsichtigkeit und Heiterkeit des Himmels, der vermittelst vermehrter Wärmestrahlung des Bodens Ueppigkeit der Gewächse und Früchte, durch seinen Reiz, Entzücken und Frohlocken im Seelenzustande des Menschen erzeugt. Betrachtet man das Klima mathematisch, so denkt man sich von den Isothermen etc. horizontale Parallelkreise über die Erde gezogen und deren Oberfläche aus einer und derselben homogenen flüssigen Masse oder aus Gesteinschichten zusammengesetzt, welche gleiche Farbe, Glätte, Dichtigkeit, gleiches Absorptionsvermögen gegen die Sonnenstrahlen besitzen und auf gleiche Weise durch die Atmosphäre gegen den Weltraum ausstrahlen. In diesem hypothetischen Zustande der Erdoberfläche wären denn, in gleichen Breiten, Absorptions- und Emissionsvermögen für Licht und Wärme überall dieselben. Alles aber, was dasselbe stört und zwar an einzelnen Theilen, die auf Parallelkreisen liegen, verändert und bringt (senkrecht) Inflexionen hervor. Die Natur dieser Inflexionen, der Winkel, unter welchem die Isothermen, Isotheren und Isochimenen die Parallelkreise schneiden, die Lage der convexen oder concaven Scheitel in Bezug auf den Pol der gleichnamigen Hemisphäre sind die Wirkung von wärme- oder kälteerregenden Ursachen, die unter verschiedenen geographischen Längen mehr oder minder mächtig auftreten.

Zu erstern gehören: die Nähe einer Westküste in der gemässigten Zone; die in Halbinseln zerschnittene Gestaltung eines Continents; seine tiefeintretenden Busen und Binnenmeere; das Stellungsverhältniss eines Theiles der Feste, entweder zu einem eisfreien Meere, das sich über den Polarkreis hinaus erstreckt, oder zu einer Masse continentalen Landes von beträchtlicher Ausdehnung, welches zwischen denselben Meridianen unter dem Aequator oder wenigstens in einem Theile der tropischen Zone liegt; Vorherrschen von Süd- und Westwinden an der westlichen Grenze eines Continentes in der gemässigten nördlichen Zone; Gebirgsketten als Schutzmauer gegen Winde aus kalter Gegend; spärliche Sümpfe, die nicht Eis in die wärmern Epochen hereinziehen; Waldmangel in trocknem Sandboden; stets heiterer Himmel im Sommer und endlich die Nähe eines

pelagischen Stromes, der Wasser herbeiführt, das eine höhere Temperatur besitzt, als das umliegende Meer.

Zu den die mittlere Jahrestemperatur verändernden kälteerregenden Ursachen werden wir durch Contraste der eben angeführten kommen, wie z. B. Höhe eines Orts über dem Meeresspiegel, ohne dass bedeutende Hochebenen auftreten; die Nähe einer Ostküste in höheren und mittleren Breiten; ausgedehnte Wälder, welche die Insolation des Bodens hindern, durch Lebensthätigkeit der appendiculären Organe (Blätter) grosse Verdunstung hervorbringen, mittelst der Ausdehnung dieser Organe, die durch Ausstrahlung sich abkühlende Oberfläche vergrössern, und also dreifach: durch Schattenkühle, Verdunstung und Strahlung wirken; heitrer Winterhimmel, der die Wärmestrahlung begünstigt etc.

Georg Forster, der Begleiter Cooks, machte Humboldt auf die Eigenthümlichkeit aufmerksam, dass Ostküsten der Continente stets kälter als die Westküsten sind, weil die in beiden gemässigten Zonen als Gegenwirkung der Passate (der Ostwinde der Tropenzone) auftretenden West- oder Südwestwinde die herrschenden Luftströmungen, und für eine Westküste See-, für eine Ostküste Landwinde sind (d. h. über eine Fläche streichen, die wegen ihrer Masse und des Herabsinkens der kalten Wassertheilchen keiner grossen Erkältung fähig ist).

Da, wie wir schon früher gesehen haben, das Meer äusserst langsam den Temperaturveränderungen der Atmosphäre folgt, so wird es temperaturausgleichend, d. h. es mässigt Winterstrenge und Sommerhitze. Hieraus entsteht ein zweiwichtiger Gegensatz: der zwischen dem Insel- oder Küstenklima, welches alle gegliederte Busen oder halbinselreiche Continente geniessen, und dem Klima des Innern grosser Massen festen Landes. Leopold von Buch hat ihn ebenfalls vollständig mit allen seinen Gegensätzen und merkwürdigen Erscheinungen populär gemacht. Im Innern des asiatischen Continents haben Tobolsk, Barnaul am Obi und Irkutsk Sommer wie in Berlin, Münster und Cherbourg in der Normandie; aber diesen folgen Winter, in welchen der kälteste Monat die schreckhafte Mitteltemperatur von 18°—20° hat. In den Sommermonaten sieht man wochenlang das Thermometer auf 30° und 31°. Solche Continentalklimate sind desshalb mit Recht excessiv genannt worden. Humboldt lässt hier einfliessen, dass er sich entsinne, in keinem Erdtheile, selbst nicht in den canarischen Inseln um Spanien oder dem südlichen Frankreich

so schönes Obst, besonders Weintrauben gesehen zu haben, als in Astrachan, nahe den Ufern des caspischen Meeres (46° 21'). Bei einer mittleren Temperatur des Jahres von 9° steigt die mittlere Sommerwärme auf $21,_2$°, wie in Bordeaux: während nicht blos dort, sondern noch weiter südlich, zu Kislar an der Therek-Mündung (in den Breiten von Avignon und Rimini) das Thermometer auf 30° herabsinkt. Ueberall liegt überdies hier die 100scalige Messung zu Grunde. Für die Vegetation, den Ackerbau, die Obstcultur, ist die verschiedene Vertheilung einer und derselben mittleren Jahrestemperatur unter den verschiedenen Jahreszeiten desshalb sehr wichtig. Seitdem man sie, also die Inflexionen der Isothermen und Isotheren und den ungleichen Abstand derselben von einander in den verschiedenen östlichen und westlichen Temperatur-Systemen von Asien, Mitteleuropa und Nordamerika etwas genauer kennt, darf man nicht mehr im Allgemeinen die Frage aufwerfen, welcher Bruchtheil der mittleren Jahres- oder Sommerwärme einer Veränderung der geographischen Breite von 1° entspricht, wenn man auf demselben Meridian fortschreitet. In jedem System gleicher Krümmung der Isothermen herrscht ein inniger und nothwendiger Zusammenhang zwischen drei Elementen: der Wärmeabnahme in senkrechter Richtung von unten nach oben; der Temperaturverschiedenheit bei einer Aenderung von 1° in der geographischen Breite; der Gleichheit der mittleren Temperatur einer Bergstation und der Polardistanz eines im Meeresspiegel gelegenen Punktes.

In dem ostamerikanischen Systeme verändert sich die mittlere Jahrestemperatur von der Küste von Labrador bis Boston jeden Breitengrad um $0,_{88}$°, von da bis Charleston um $8,_{95}$°; von da bis zum Wendekreise des Krebses in Cuba viel langsamer $0,_{66}$°. In der Tropenzone nimmt die Langsamkeit dergestalt zu, dass von der Havana bis Cumana die einem Breitengrade zukommende Variation nur noch $0,_{20}$° beträgt.

Ganz anders ist es in dem System von Mitteleuropa. Zwischen den Parallelen von 38° und 71° ist die Temperaturabnahme übereinstimmend ½° für einen Breitengrad. Da nun in demselben Mitteleuropa die Abnahme der Wärme 1° in 480—522 Fuss senkrechter Höhe beträgt, so ergiebt sich hieraus, dass 250—264 Fuss der Erhebung über den Meeresspiegel dort einem Breitengrad entsprechen. Die mittlere Jahrestemperatur des Bernhards-Klosters, welches 7668 Fuss hoch liegt, würde sich also in der Ebene bei einer Breite von 75° 50' wiederfinden.

Die Schneegrenze steigt immer höher, je mehr man sich dem Aequator nähert. Die untere Grenze des ewigen Schnees in einer gegebenen Breite ist die Sommergrenze der Schneelinie, d. i. das Maximum der Höhe, bis zu welcher sich die Schneelinie im Laufe des ganzen Jahres zurückzieht. Man muss von dieser Höhe drei andere Phänomene unterscheiden: die jährliche Schwankung der Schneegrenze; das Phänomen des sporadischen Schneefalls; und das der Gletscher, welche der gemässigten und kalten Zone eigenthümlich scheinen.

Wir kennen nur die untere, nicht die obere Schneegrenze; sie ist von der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Berggestaltung abhängig. Als gleichzeitig bestimmende Ursachen wirken: die Temperaturdiverenz der verschiedenen Jahreszeiten; die Richtung der herrschenden Winde und ihre Berührung mit Meer und Land; der Grad der Feuchtigkeit oder Trockenheit der obern Luftschichten; die absolute Grösse (Dicke) der gefallenen und angehäuften Schneemassen; das Verhältniss der Schneegrenze zur Gesammthöhe des Berges; die relative Stellung des letztern in der Bergkette; die Schroffheit der Abhänge, die Nähe andrer, ebenfalls perpetuirlich mit Schnee bedeckten Gipfel; die Ausdehnung, Lage und Höhe der Ebenen, aus welcher der Schneeberg isolirt oder als Theil einer Gruppe (Kette) aufsteigt, und die eine Seeküste oder der innere Theil eines Continents, bewaldet oder eine Grasflur, sandig und dürre und mit nackten Felsplatten bedeckt, oder ein feuchter Moorboden sein kann.

3) Aeussert sich die Thätigkeit der Atmosphäre durch die mit der Temperatur zunehmenden Dampfmenge des Luftkreises, ein für die ganze organische Schöpfung wichtiges Element, das nach Stunden des Tages, nach den Jahreszeiten, Breitegraden und Höhen verschieden ist. Unsre Kenntniss der hygrometrischen Verhältnisse der Erdoberfläche ist durch August's Psychrometer, welcher vermittelst des Unterschiedes des Thaupunktes und der Luftwärme die relative Dampfmenge oder den Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre bestimmt, ungemein bereichert worden. Temperatur, Luftdruck und Windrichtung stehen im innigsten Zusammenhange mit der belebenden Feuchtigkeit der Luftschichten. Diese Belebung ist aber nicht sowohl Folge der unter verschiedenen Zonen aufgelösten Dampfmenge, sondern die Art der Frequenz der Niederschläge als Thau, Nebel, Regen und Schnee, welche den Boden benetzen. Die Elastizität des Dampfes ist bei uns am grössten bei Südwestwind, am

kleinsten bei Nordostwind. Auf der Westseite nämlich verdrängt der kalte, schwere, trockne Luftstrom den warmen, leichten, viel Wasserdampf haltenden: während auf der Ostseite dieser durch jenen verdrängt wird. Der Südweststrom ist der durchgedrungene Aequatorialstrom, der Nordoststrom der allein herrschende Polarstrom.

Das reizende Grün vieler Bäume in Tropengegenden, wo an 7 Monate bemerkbar kein Thau und Regen fällt, deutet an, dass die Blätter die Fähigkeit haben, der Luft Wasser zu entziehen. Solchen dürren Ebenen stehen andre, z. B. die Havana, gegenüber, wo im Durchschnitt 102 Paris. Zoll (4 — 5 mal mehr als Paris und Genf) sich sammelt. Die grösste Trockenheit, die man bis jetzt auf der Erde in Tiefthälern beobachtete, war im nördlichen Asien, zwischen den Flussthälern Irtysch und Obi. In der Steppe Platowskaja, nachdem die Südwinde lange aus dem Innern des Continents geweht hatten, bei einer Temperatur von $23{,}_7{}^0$, fanden wir den Thaupunkt $4{,}_3{}^0$ unter dem Gefrierpunkte. Die Luft enthielt nur noch $^{16}/_{100}$ Wasserdampf.

4) Endlich durch die Elektricität des Luftkreises. Mag man sie in ihrem problematisch stillen oder explosiven Gange betrachten, immer steht sie in vielfachem Verkehr mit allen Erscheinungen der Wärmevertheilung, des Drucks der Atmosphäre und ihrer Störungen, der Hydrometeore und wahrscheinlich auch des Magnetismus. Sie wirkt mächtig ein auf die ganze Thier- und Pflanzenwelt, nicht etwa blos durch meteorologische Prozesse, durch Niederschläge von Wasserdämpfen, Säuren der ammoniacalischen Verbindungen, die sie veranlasst, sondern auch unmittelbar als electrische (nervenreizende oder Saftumlauf befördernde) Kraft. Wir gehen hier nicht darauf ein, welche eigentliche Quelle der Luftelektricität zu Grunde liegt, sondern geben nur die mit der Höhe und baumfreien Umgebung der Station unbestreitbar zunehmende Stärke ihrer allgemeinen positiven Kraft, ihre tägliche Ebbe und Fluth, die Unterschiede der Jahreszeiten, und des Abstandes vom Aequator, der continentalen und oceanischen Oberflächen an.

Ueber Meer ist das electrische Gleichgewicht stets weniger gestört, als über Land, desshalb wirken kleine Inselgruppen im Ocean schnell auf die Atmosphäre, Gewitter bildend, ein. In den Ebenen der kalten Zone, wie in den Paramos der Cordilleren bei 14000 Fuss Höhe, wechselt bei Nebel und anfangendem Schneefall die vorher permanente Glaselektricität

mit der resinösen. Der wechselnde Uebergang gleicht dem vor und während eines Gewitters. Haben die Dunstbläschen sich zu Wolken condensirt, so vermehrt sich nach Maasgabe der Verdichtung die electrische Spannung der äussern Hülle der Oberfläche, auf welche die Elektricität der einzelnen Dunstbläschen überströmt. Die schiefergrauen Wolken haben Harz-, die weissen, rosen- und orangefarbenen Wolken Glaselektricität. Gewitterwolken verhüllen nicht blos die höchsten Gipfel der Andeskette, selbst im Tieflande der gemässigten Zone hat man sie in verticaler Höhe von 25000 Fuss gemessen. Bisweilen senkt sich aber die donnernde Wolkenschicht bis 5 ja 3000 Fuss Abstand über der Ebene herab.

Die Lichtverbindungen (Blitze) der Meteorologie hat Arago als dreifache hingestellt: Zickzackförmige, scharf an den Rändern begrenzte; Blitze, die das ganze sich gleichsam öffnende Gewölk erleuchten; Blitze in Form von Feuerkugeln. Erstere beide Arten dauern oft kaum $^1/_{1000}$ Sekunde, die globulären dauern aber oft mehrere. Auch isolirte hoch oben am Horizont stehende Wolken findet man oft lange Zeit ohne Unterbrechung im Sommer und an den Rändern leuchtend, ebenso wie man fallende Hagelkörner, Schneeflocken und Regentropfen ohne vorhergegangenen Donner in demselben Zustande bemerkt. Nehmen wir auf die geographische Vertheilung Rücksicht, so bietet das peruanische Küstenland, in dem es nie donnert und blitzt, einen auffallenden Contrast gegen das ganze übrige Tropenland, wo nach der Culmination der Sonne, zu gewissen Jahreszeiten fast täglich aller 4 — 5 Stunden sich Gewitter bilden. Zu Folge der Zeugnisse aller Seefahrer sind sie im hohen Norden zwischen 70° und 75° Breite überaus selten.

Bevor wir hiermit den meteorologischen Theil schliessen, müssen wir noch auf die Vorherbestimmungen Rücksicht nehmen. Da jeder einzelne dieser Prozesse durch alle anderen gleichzeitigen bestimmt wird, also eine Mannichfaltigkeit der Störungen vorhanden ist, die unwillkührlich an diejenigen erinnert, welche in den Himmelsräumen die nahen und besonders die kleinsten Weltkörper in ihrem Laufe erleiden (wie Trabanten, Kometen, Sternschnuppen), so ist die Deutung derselben ein vollständig verfehltes Unternehmen. Leider ist die Mehrzahl des Volkes nicht auf die Stufe zu erheben, dass sie einem Physiker hierin Vertrauen schenkte, selbst wenn er Jahre lang durch Reisen und Studiren auch in diesem Fache zu einer gewissen Autorität gelangt wäre. Der Mondwechsel und

gewisse lang berufene Kalendertage spielen in ihren Augen eine Hauptrolle und ein Niederreisen dieser alten Facta, ohne bestimmte neue dafür aufzustellen, würde nur Hohn und Kopfschütteln eintragen.

Da die physische Erdbeschreibung sich nicht mit dem elementaren anorganischen Erdenleben begnügt, so wenden wir uns zu einem höheren Standpunkte, zu der Sphäre des organischen Lebens und der zahllosen Abstufungen seiner typischen Entwickelung. Hierbei nimmt jedoch nur das Gewordene unsre Betrachtungen in Anspruch, nicht das geheimnissvolle Problem des Werdens, mit seinen noch nicht hinreichend genug ergründeten Wirkungen der Lebenskräfte, welche aus denselben Grundstoffen, welche die anorganische Erdrinde formen, auch die Thier- und Pflanzengerüste aufbaut.

Wir lassen ebenso auch die schwierige Frage über den Unterschied des vegetabilischen und thierischen Lebens, insofern als er das sich selbst Bewegende berührt, ganz ausser Acht. Das Mikroskop entrollt ja mit jedem neuen Tage neue Erscheinungen, die ebenso hier zur Entwirrung als Verwirrung beitragen und das Prädicat der Ruhe als ein maassgebendes zurückweisen. Wären die Integumente der Pflanzen durchsichtig, so würden wir in ihnen stetes Arbeiten erblicken. Dahin gehören: Rotationsströmungen, auf und absteigend, sich verzweigend, ihre Richtungen verändernd, durch die Bewegungen körnigen Schleims offenbart, in Wasserpflanzen und in den Haaren phanerogamischer Landpflanzen; eine wimmelnde Molecularbewegung, welche freilich ausserhalb der Organe bei jeder äussersten Theilung der Materie ebenfalls bemerkbar wird; die kreisende Strömung der Milchsaftkügelchen *(Cyclose)* in einem System eigner Gefässe; endlich die sonderbaren, sich entrollenden, gegliederten Fadengefässe in den Antheridien der Chara und den Reproductions-Organen der Lebermoose und Tangarten, in denen Meyen eine Analogie der Spermatocoen des animalischen Lebens zu erkennen glaubte. Rechnen wir hierzu die von aussen und innen thätige Endosmose, so haben wir in dem stillen Pflanzenleben ewig reges Treiben.

Nehmen wir nun den Contrast. In dem starren, scheinbar todten Eise der Polarländer finden sich lebend und gegen die Extreme der Kälte glücklich ankämpfend gegen 50 Arten kieselschaliger Polygastren, ja Coscinodisken, mit ihren grünen Ovarien. In Wasserproben südlich vom Vorgebirge der guten Hoffnung in 57° Breite, wie mitten unter den Wende-

kreisen im atlantischen Meer, überall finden sich kieselschalige Geschöpfe, wenn auch das Meer die Kieselerde nicht als wesentlichen Bestandtheil aufweist.

Betrachten wir die Vertheilung, die Masse, so erkennen wir, dass der Organismus des Pflanzenlebens von periodischem Reiz der Sonnenstrahlen geweckt und genährt, bei weitem auf den Continenten sowohl in Zahl, als in räumlich angenommenen Verhältnissen vorleuchtet. Die Pflanzendecke ist das Hauptbestimmende des Eindrucks, das jederzeit am meisten in das Auge fallendste. Die Pflanzenschöpfung wirkt durch stetige Grösse auf unsre Einbildungskraft; ihre Masse bezeichnet ihr Alter und in den Gewächsen allein sind Alter und Ausdruck der stets sich erneuernden Kraft mit einander gepaart. Wie dürftig ist nun hingegen, auf der andern Seite aber wie wunderbar rasch die Vermehrung des Thierlebens im Raume. Die kleinsten der Infusorien, die Monadinen, erreichen nur $^1/_{3000}$ einer Linie, und doch bilden diese kieselschaligen Organismen in feuchten Gegenden unterirdische belebte Schichten von der Dicke mehrerer Lachter.

Alle Höhen und Tiefen sind von Pflanzen- und Thierleben örtlich umfasst. So wie jene unendlich tiefe Schluchten, in die seit unzähligen Jahren nur Meteorwasser drang, von dem zarten Geflecht der Usnea, wie die Eisröhren der Gletscher von Podurellen durchdrungen sind, so beleben kleine Insekten (Hydroporus thermalis) heisse Quellen und das Blut der Frösche und Lachse; den Kiemen des Bleies sogar ein kreuzförmig verwachsenes Doppelthier *(Diplozoon paradoxum)*.

Lassen sich auch Meteor-Infusorien nicht aufweisen, so zeigt doch Fichtenblüthenstaub Infusorien nach, die mit dem Wasserdampf passiv in die Luftschichten gehoben werden und eine Zeit lang dort schweben. Dieser Umstand ist bei dem uralten Zwiste über eine mutterlose Zeugung *(generatio spontanea)* in ernste Betrachtungen zu nehmen, um so mehr als Ehrenberg, wie wir schon früher andeuteten, entdeckt hat, dass der nebelartig die Luft trübende Staubregen, welchem Seefahrer häufig in der Nähe der capverdischen Inseln und bis in 380 Seemeilen Entfernung von der afrikanischen Küste ausgesetzt sind, Reste von 18 Arten kieselschaliger polygastrischer Thierchen enthält.

Die Verschiedenheit und relative Zahl der Bildungstypen, also Gestaltung der vorhandenen Gattungen und Arten, oder die Zahl der Indi-

viduen, welche auf einem gegebenen Flächenraume einer jeden Art zukommt, bildet die Geographie der Pflanzen und Thiere. Gewichtig ist bei Beiden der Umstand, dass sie isolirt oder gesellig lebend gefunden werden, und wenn das Letztere bei Pflanzen auffallend der Fall ist, der Gegend einen bestimmten Stempel, den sogenannten physionomischen Charakter gewähren. Ackerbauende Völker vermehren künstlich die Herrschaft geselliger Pflanzen und siedeln absichtslos wildwachsende an, die ihnen auf ihren fernen Wanderungen folgten.

Die Vegetationsgebiete, Floren, nimmt Humboldt nicht so an, wie andere ausgezeichnete Botaniker; er will nichts durch das Vorherrschen einzelner Familien bestimmt wissen, sondern die viel complicirteren Verhältnisse des Zusammenlebens vieler Familien und der relativen Zahlenwerthe ihrer Arten einzig und allein als maassgebend gelten lassen.

Der logische Gang des Ganzen führt uns jetzt zu dem Menschengeschlecht, zu seiner physischen Abstufung, der geographischen Verbreitung seiner gleichzeitig vorhandenen Typen und zu dem Einfluss, welchen es von den Kräften der Erde empfangen und wechselseitig, wenn gleich schwächer, auf sie ausgeübt hat. Da es, wenngleich im mindern Grade als Pflanzen und Thiere, von dem Boden und den meteorologischen Prozessen des Luftkreises abhängig ist, sich aber den Naturgewalten durch Geistesthätigkeit und stufenweise erhöhte Intelligenz leichter zu entziehen, ebenso wie allen Klimaten biegsamer anzupassen vermag, sind wir gern geneigt, ihm eine abgesonderte Stellung einzuräumen. Aber vergeblich! Es ist ein wesentlicher Theil des Erdenlebens und selbst die Möglichkeit der gemeinsamen Abstammung, dieses schwierige Problem nähert sich der Enthüllung, wenn man die Unwandelbarkeit einer ursprünglichen Richtung des Geistes und Gemüthes, vor allen Andern aber das Reich der Sprachen, als das der Stammverwandtschaft am nächsten stehende Zeugniss im Auge behält.

Lange Zeit hat man die Racen nicht als blose Abarten, sondern als ursprünglich verschiedene Menschenstämme betrachtet. Die Festigkeit gewisser Typen mitten unter der friedlichsten Einwirkung äusserer, besonders klimatischer Potenzen schien eine solche Annahme zu begünstigen, so kurz auch die Zeiträume sind, aus denen historische Kunde zu uns gelangt. Aber in neuester Zeit haben die vielen Mittelstufen der Hautfarbe und des Schädelbaues und die sicheren Erfahrungen, welche

über die Grenzen fruchtbarer Bastarderzeugungen haben gesammelt werden können, kräftig und schlagend über die Einheit des Menschengeschlechtes ihr Gewicht in die Waagschale geworfen. Der berühmte Anatom Johannes Müller sagt in seiner Physiologie des Menschen, Bd. II. S. 768: „Die Geschlechter der Thiere und Pflanzen verändern sich während ihrer Ausbreitung über die Oberfläche der Erde innerhalb der den Arten und Gattungen vorgeschriebenen Grenzen. Sie pflanzen sich als Typen der Variation der Arten organisch fort. Aus dem Zusammenwirken sowohl innerer als äusserer, im einzelnen nicht nachweisbarer Bedingungen sind die gegenwärtigen Racen der Thiere hervorgegangen, von welchen sich die auffallendsten Abarten bei denen finden, die der ausgedehntesten Verbreitung auf der Erde fähig sind. Die Menschenracen sind Formen einziger Art, welche sich fruchtbar paaren und durch Zeugung fortpflanzen; sie sind nicht Arten eines Genus: wären sie dies, so würden ihre Bastarde unter sich unfruchtbar sein. Ob die gegebenen Menschenracen von mehreren oder Einen Ur-Menschen abstammen, kann nicht aus der Erfahrung ermittelt werden.“

Wenn wir über den einstigen Sitz, die sogenannte Wiege des Menschengeschlechts, Betrachtungen anstellen wollten, so würde uns überall blos die Mythe als Grundlage dienen können. Wilhelm von Humboldt in seiner Kawisprache weist nach, dass, so lange sich geschichtlich fussen lässt, die Menschen in Völkerhaufen getrennt waren und sie alle gleichsam die Sage vom ersten Menschenpaar wie eine Urerinnerung oder als Resultat einer Gleichheit des menschlichen Dichtens und Grübelns sich angeschlossen hatten. „Ob in dieser weder auf dem Wege der Gedanken noch der Erfahrung“, fährt der grosse Sprachforscher fort, „zu entscheidenden Frage wirklich jener traditionelle Zustand der geschichtliche war, oder ob das Menschengeschlecht von seinem Beginnen an völkerweise den Erdboden bewohnte? darf die Sprachkunde weder aus sich bestimmen, noch, die Entscheidung anderswoher nehmend, zum Erklärungsgrunde für sich brauchen wollen.“

Was jene Parzellirung der Menschen in 5 Racen nach Blumenbach oder 7 nach Prichard (iranische, turanische, amerikanische, Hottentotten, Buschmänner, Papuas und Alfourous) anbelangt, so kann sich unser Humboldt nicht damit einverstanden erklären. Man sondert ab, nach seiner Ansicht, was gleichsam die Extreme der Gestaltung und Farbe bildet:

unbekümmert um die Völkerstämme, welche nicht in jene Classen einzuschalten sind und welche man bald scythische bald allophylische Racen hat nennen wollen; Aufstellung kleiner Völkerfamilien scheint ihm vorzuziehen.

Dadurch, dass die Sprachen tief mit der geistigen Entwickelung des Menschen verkörpert, eine geistige Schöpfung desselben sind, dass sie mithin eine nationelle Form abgeben, haben wir einen Hebel zur Erkennung der Aehnlichkeit und Verschiedenheit der Racen; aber es gehört tiefes Studiren und grosse Vorsicht dazu, um aus dem Labyrinthe in das die Sprachen zu bestimmten Zeitepochen gezwängt und abgeleitet wurden, sich zu entwickeln. Unterjochung, langes Zusammenleben, Einfluss einer fremden Religion, Vermischung der Stämme, wenn auch oft nur bei geringer Zahl der mächtigeren und gebildeteren Einwandrer, haben ein in beiden Continenten sich gleichmässig erneuerndes Phänomen hervorgerufen: dass ganz verschiedene Sprachfamilien sich bei einer und derselben Race, dass bei Völkern sehr verschiedener Abstammung sich Idiome desselben Sprachstammes finden. Deutlich erkennt man hier den Einfluss asiatischer Welteroberer.

Wir mögen eine Sprache annehmen, welche wir nur immer wollen, so wird sie in ihren einzelnen Bausteinen überall doch Kennzeichen ihrer Abstammung verrathen; Klima, heitere Himmelsbläue, oder die trübe Atmosphäre einer Inselwelt wird sich in Reichthum und Anmuth, oder in Armuth und Härte abspiegeln, denn wenn auch dem Geiste die Freiheit gegeben ist, in glücklicher Ungebundenheit selbstgewählte Richtungen zu verfolgen und zwar unter ganz verschiedenen physischen Einflüssen, wenn er auch der Erdengewalt sich mächtig zu entziehen strebt, nie gelingt ihm die Entfesselung ganz, — die Sprache ist und bleibt ein Theil der Naturkunde des Geistes.

Halten wir den Gedanken an die Abstammung der Menschen aus einer Einheit fest, so zerfällt auch die Annahme an höhere und niedere Menschenracen von selbst. Die ungleiche Berechtigung des Menschen zur Freiheit und Sklaverei findet sich nirgends in der Natur ausgesprochen, denn obgleich es bildsamere, höher gebildete, durch geistige Cultur verwandelte Volksstämme giebt, nirgends finden wir edlere. Alle sind gleichmässig zur Freiheit bestimmt, die in rohem Zustande Eigenthum des Einzelnen, im organisirten Staatenleben das der Gesammtheit ist. Wilhelm

von Humboldt fasst diese Natursatzung in folgende eben so wahre als edle Form: „Es ist das letzte äusserste Ziel der Geselligkeit, es ist die durch seine Natur in ihn selbst gelegte Richtung, dass er das Bestreben, die Grenzen, welche Vorurtheile und Ansichten aller Art feindselig zwischen sein Geschlecht geworfen haben, aufhebt, und die gesammte Menschheit, ohne Rücksicht auf Religion, Nation und Farbe, als einen grossen nahe verbrüderten Stamm, als ein zur Erreichung eines Zweckes, der freien Entwickelung innerlicher Kraft, bestehendes Ganze zu behandeln trachtet."

So hätten wir denn nach theilweis erkannten Gesetzen alle Erscheinungen geordnet. Gesetze andrer, geheimnissvoller Art walten in dem höchsten Lebenskreisen der organischen Welt: im Menschengeschlechte, dem die schaffende Geisteskraft in unbegrenzter Fülle untergeben, gehorsam ist. Das physische Naturgemälde bricht desshalb hier ab, und die Sphäre der Intelligenz beginnt handelnd in einer anderen Welt hervorzutreten.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Anregungsmittel zum Naturstudium.

Während in dem bisher abgeschlossenen Ganzen die Hauptresultate der Beobachtung, wie sie, frei von aller Einmischung der Phantasie, lediglich nur der reinen Objectivität wissenschaftlicher Naturbeschreibung angehören, vorgeführt waren, leitet Humboldt uns nun zu den edelsten Organen des edelsten Geschöpfes über, zum Menschengeiste, und lehrt uns jene Reflexe kennen, die, durch die Sinneswerke von der äussern Natur nach seinem Innern verpflanzt, diesem wieder entsprossen und bald das Nebelland physischer Mythen mit anmuthigen Gestalten füllen, bald den edlen Keim darstellender Kunstthätigkeit entfalten. Welch geringem Anstosses es bedarf, um die ganze Richtung eines Menschenlebens zu bestimmen, das, meint er, brauche er wohl nicht erst zu erläutern. Kindliche Freude an der Form von Ländern und eingeschlossenen Meeren, wie sie auf Karten dargestellt sind, der Hang nach dem Anblick der südlichen

Sternbilder, dessen unser Himmelsgewölbe entbehrt, Abbildungen von Palmen und libanotischen Cedern in einer Bilderbibel, — Alles dies vermöge schon in früher Jugend die Neigung zum Wandern rege zu machen und seine eigne sei hiervon Beleg, denn: Georg Forsters Reisen in die Südseeinseln, Gemälde von Hodges, welche die Ganges-Ufer darstellten, (die er im Hause von Warren Hastings zu London zuerst erblickte) und endlich ein colossaler Drachenbaum und eine majestätische Ceder, die ein alter Thurm des botanischen Gartens in Berlin umschloss, waren die ganzen Zaubergewalten, welche die Reiselust mächtig in ihm hervorbrechen machten. Mit ihnen selbst sei aber auch im Wesentlichen das Rayon angegeben, aus deren Anregung zum Naturstudium am reichhaltigsten herzusprudeln vermöge, wenn anders der Zustand moderner Cultur und ein eigenthümlicher Gang der Geistesentwickelung unter Begünstigung ursprünglicher Anlagen die Gemüther für Natureindrücke empfänglicher gemacht haben. Mit einer Anmuth, Gründlichkeit und geistigen Tiefe, die uns wieder und immer wieder zur Bewunderung und Staunen über die Mannichfaltigkeit und Erschöpfung Alles von ihm Erfassten hinreisst, rollt er die drei Classen von Anregungsmitteln: Naturschilderung vermittelt durch Sprache, Landschaftsmalerei und Gewächscultur vor uns auf, um jene Ueberzeugung, die in Folge seiner fesselnden Lehrerbegabung in uns sich zu gestalten begann, zur unumstösslichen, unerschütterlichen zu machen.

1. Dichterische Naturbeschreibung.

Wiederholt ist von einigen Gelehrten, namentlich von Schiller und Gervinus, dem Alterthum der Vorwurf gemacht worden, dass trotz der Schönheit und Ueppigkeit, mit der die Natur es umgab, doch nicht eine Spur von sentimentalem Interesse in ihm für dieselbe sich geltend gemacht habe. „Der Grieche, sagt Schiller unter Andern, ist zwar im höchsten Grade genau, treu, umständlich in Beschreibung derselben, aber mit nicht mehreren Herzensantheil, als er es in der Beschreibung eines Gewandes, eines Schildes, einer Rüstung ist. Die Natur scheint mehr seinen Verstand, als sein moralisches Gefühl zu interessiren, er hängt nicht mit Innigkeit und süsser Wehmuth an derselben, wie die Neueren.“ Lässt sich auch diese Ansicht nicht total umstürzen, so bietet sie doch mancherlei schwache Seiten. Vor Allem ist der Begriff: Alterthum viel zu eng

geschürzt, denn die ältesten Dichtungen der Hebräer und Inder (Volksstämme ganz verschiedener, semitischer und indogermanischer Abkunft) legen Zeugniss eines tiefen Naturgefühls ab. Ferner möchte wohl auch das hellenische Alterthum, das Blüthenalter der Menschheit, etwas in Schutz zu nehmen sein, denn inmitten der Handlungen, welche der Sagengeschichte der Menschheit entnommen, inmitten der dichterischen Darstellungen der Leidenschaften, begegnet uns trotz des geringen Materials, das uns vorliegt, gar nicht selten der Ausdruck tiefer Naturempfindung; jedoch, da sich in der griechischen Kunstbildung alles gleichsam im Kreise der Menschheit bewegt, untergeordnet, zurückgedrängt, als Gleichniss und Folie für das bewegte öffentliche Volksleben der Massen oder des Einzelnen benutzt, dem das dumpfe schwärmerische Versenken in das stille Treiben der Natur etwas Unheimisches, ja! Unziemliches war.

Sprechen doch Thatsachen und Reliquien für sich. Zu Delphi sang man Frühlingspäane nach überstandener Wintersnoth; ihn selbst schilderten des Hesiodus Werke und Tage, die ausserdem rustische und moralische Lehren und in wirklich lyrischer Form die schöne allegorische Mythe des Epimetheus und der Pandora noch mit sich einten. Auch in seiner Theogonie, die aus sehr verschiedenen uralten Elementen zusammengesetzt ist, finden sich mehrfach z. B. bei Aufzählung der Nereiden, Naturschilderungen des neptunischen Reichs unter bedeutsamen Namen mythischer Personen versteckt.

Vertiefen wir uns in die epische und lyrische Form, so finden wir sie ebenfalls mehr dem handelnden Leben, als der unbelebten Erscheinungswelt zugewandt; nur zufällig, nicht als gesonderte Erzeugnisse der Phantasie stossen uns einzelne Ausnahmen auf. Je mehr der Einfluss der alten Welt verhallte, ihre Blüthen dahin welkten, um so mehr ergoss sich die Rhetorik in die beschreibende, wie belehrende didactische Poesie. Homer in der Iliade und Odyssee bringt kleine anmuthige Scenen des Naturlebens als Beiwerk; Pindaros besingt in seiner Frühlingsdithyrambe „die Erde, wenn nach Winterschlaf der sich zuerst entwickelnde Sprössling der Palme dem Seher den anbrechenden duftenden Frühling kündet;“ er verherrlicht den Aetna, „die Säule des Himmels, Nährerin dauernden Schneees“; flüchtig nur die todte Natur und ihre Schauer berührend, eilt er schnell weg, um Hieron von Syracus und die siegreichen Kämpfe der Hellenen gegen die Perser zu feiern. In allen diesen Citaten finden wir aber die

Form der Dichtungsart als lähmende Fessel wirken. Die himmlische Landschaft Griechenlands mit ihren reichhaltigen Gebilden konnte nicht vor dem Geiste dieser geweckten Nation ihren Schmelz umsonst aufbieten, eben so wenig wie die Pflanzenwelt, die in mythischer Beziehung als Hülle und Stätte der Götter und Heroen galt — Beide, einzeln und vereint — mussten Dichter und Priester zur Verherrlichung eigentlich entflammen; aber das Heldenleben, das Spiegelbild, die Wiedergeburt der Gottheit in Menschengestalt überragte sie mit Allgewalt.

Bei den Tragikern stossen wir auf die nämliche Vernachlässigung. Dann und wann nur begegnet uns im Gewühle aufgeregter Leidenschaft und wehmüthiger Gefühle eine Schilderung der Landschaft, welche tiefern Natursinn verräth. So wenn Oedipus sich dem Hain der Eumeniden naht und im Euripides, wenn er sich gefällt in malerischer Beschreibung: Messeniens und Lakoniens Triften, die, unter dem ewig milden Himmel, durch tausend Quellbrunnen genährt, von dem schönen Pamisos durchströmt werden," zu verherrlichen. Die bukolische Dichtung, volksthümlich zum Tragischen geneigt, malt im kleinen Hirten-Epos mehr den Naturmenschen; das Idyll: die Sehnsucht nach einem verlorenen Ideal, entstanden aus der tiefen Wehmuth, die in der Brust des Menschen dem tiefen Naturgefühl beigemischt ist.

Verfall des freien Volkslebens drängte auch der Poesie, wie wir schon oben sagten, mit der didactischen Form mehr Natursinn auf. Mit oft reichhaltigem metrischen Schmuck ausgestattet, treten in der alexandrinischen Zeit Sternkunde, Erdbeschreibung, Jagd und Fischfang hervor. Der Aegyptier Nonnus verfolgt in seiner meisterhaft ausgebauten Dionysiaca vorzugsweise gern die grotesken Begleiter meteorologischer Schrecken. Später neigt sich in den Anthologien (Blumenlesen) die Vorliebe wieder mehr auf das Thier- als Pflanzenleben und nur Meleager aus Syrus (60 v. Chr.) fasst das Frühlingsidyll vielseitiger und eingehender auf. Von den Prosaikern gebührt Aelian wegen der Schilderung des Waldthales von Tempe der Preis; er eröffnet den Reigen der mit dem Ende des 4. Jahrhunderts sich häufenden Monographen, die den Schäfernamen zur Geltung brachten und in den Pastoralen des Longus mit Daphnis und Chloe ihren Gipfelpunkt erreichten.

Nicht allein des Titels, auch des Stoffs und seiner edlen Bewältigung wegen, muss hier des Kosmos von Aristoteles anerkennend gedacht

werden, selbst wenn, wie aus der concisen und rein wissenschaftlichen Darstellungsweise vieler Stellen geschlossen wird, Appulejus und Chrysippus die eigentlichen Verfasser wären. Mag dem sein wie ihm wolle, Cicero bürgt uns für die Wahrheit einer Stelle, die den goldnen Strom der Aristotelischen Rede so bewährt, dass in ihnen etwas von der begeisterten Kraft des platonischen Genius zu wehen scheint. Die verloren Gegangene lautet: „Wenn es Wesen gäbe, die in den Tiefen der Erde immerfort in Wohnungen lebten, welche mit Statuen und Gemälden und allen dem verziert wären, was die für glücklich Gehaltenen in reicher Fülle besitzen; wenn dann diese Wesen Kunde erhielten von dem Walten und der Macht der Götter, und durch die geöffneten Erdspalten aus jenen verborgenen Sitzen heraussträten an die Orte, die wir bewohnen; wenn sie urplötzlich Erde und Meer und das Himmelsgewölbe erblickten, den Umfang der Wolken und die Kraft der Winde erkennten, die Sonne bewunderten in ihrer Grösse, Schönheit und lichtausströmenden Wirkung; wenn sie endlich, sobald die einbrechende Nacht die Erde in Finsterniss hüllt, den Sternenhimmel, den lichtwechselnden Mond, den Auf- und Untergang der Gestirne und ihren von Ewigkeit her geordneten unveränderlichen Lauf erblickten: so würden sie wahrlich aussprechen, es gebe Götter und so grosse Dinge seien ihr Werk."

Nach den griechischen Stämmen würden uns zunächst nun die Römer fesseln, eine Nation, die nach alter siculischer Weise dem Feldbau und dem Landbau ergeben, besonders Veranlassung gehabt hätte, die Fülle der Natur zu preisen. Aber der kalte Ernst, die abgemessene nüchterne Verständigkeit und die geringere sinnliche Erregbarkeit des Volkscharakters trug im Bündniss mit einer Sprache, die an Biegsamkeit und Schmelz der vorigen nachsteht, auch hier dazu bei, dass die alltägliche Wirklichkeit die idealisirende, dichterische Naturanschauung verdrängte.

Frei von der Sucht, Copien griechischer Vorbilder zu liefern, die besonders im Augustinischen Zeitalter ihre Macht entfaltete, ragt Lucretius durch sein reichlich mit poetischem Genius ausgestattetes begeistertes Naturgedicht hervor. Es umfasst den ganzen Kosmos.

Im Cicero, dem leidenschaftlichen Politiker und wachsamen Staatsmanne, ist man weniger versucht, den Ergiesungen über Naturreize nachzuspüren und doch enthalten seine Schriften erquickende Gruppen, die sich über die Liebe und die Tröstungen ländlicher Einsamkeit verbreiten.

Ist auch im Buche von den Gesetzen und vom Redner vieles dem Phädrus des Plato nachgebildet, so ist doch der Charakter des italischen Naturbildes Originalschöpfung und nur den Gedanken abgelauscht. Welch tiefe Gemüthlichkeit athmet nicht in dem Briefe an Atticus, (die von Tusculum und Arpinum seinen Villen entsendet sind, in die er geflohen war, um den Stürmen des Jahres 708 (nach Erbauung der Stadt) zu entgehen) wenn er spricht: Nichts ist erfreulicher, als diese Einsamkeit, nichts anmuthiger, als dieser Landsitz, als das nahe Ufer und der Blick auf das Meer etc.

Auch die grossen Dichterwerke des Virgil, Horatius und Tibullus sind stellenweise mit Zeugnissen regen Naturgefühls belebt. Wir setzen die Belege als bekannt voraus und wenden uns gleich zu Ovid, dem wir viel Lebensfrisches zu danken haben, namentlich die individualisirte und geognostisch wichtige Beschreibung des vulkanischen Ausbruchs bei Methone.

Noch wäre hier des Lucanus zu gedenken, des Enkels des Rhetors M. Annäus Seneca, der an die Zerstörung des Druidenwaldes in einer Gegend, die jetzt Marseille einimmt, ein vortreffliches und naturwahres Gemälde knüpft und des Lucilius Junior, der im didactischen Gedicht Aetna, die Ausbruchserscheinungen eines Vulkans mit viel Wahrheit schildert, aber jene des jungen Bempo im Aetna dialogus bei Weitem nicht erreicht. Die Mosella, ein Moselgedicht im alten Trier von Ausonius geschaffen, würde den Markstein der mit dem Ende des 4. Jahrhunderts verwelkten Poesie am endgültigsten bezeichnen; wenn nicht die nüchterne Realität des Wissens und Beschreibens sich in ihr schon zu geltend macht und die Anmuth der rebenbepflanzten Hügel dieses schönen Stroms nicht aller Orten und Enden mit der nüchternsten Topographie des Landes, der Aufzählung der zuströmenden Flüsse und lähmenden Charakteristik der Fischgattungen unterbrochen würde.

In noch ausgedehnterem Maase müssen wir den Prosaikern schwärmerische und wahre Naturempfindungen absprechen. Zwar könnte man einwerfen, dass die grossen Historiker Julius Caesar, Livius und Tacitus, besonders wenn sie Terrainschilderungen, die für Märsche und Schlachten hervorragendes Interesse erwecken, einflechten, bemerkenswerthe Ausnahmen machen, aber sie sind an Zahl und Ausstattung kärglich und selbst Curtius überstrahlt sie nicht viel, indem er einer waldigen

Wildniss gedenkt, die das macedonische Heer westlich von Hekatompylos in dem feuchten Mazenderan durchdringen musste. Natürlich macht hier das grosse encyklopaedische Werk des älteren Plinius eine gewichtige Ausnahme, wenn es auch an individuellen Naturerscheinungen arm ist. Aber die Anschauung des grossartigen Zusammenwirkens der Kräfte im Weltall, die *majestas naturae* versöhnt und desshalb wird ihr in der Geschichte der Weltanschauung im spätern Verlauf tiefer eingehend gedacht werden.

Selbst die verlockend gelegenen Villen auf dem Pincius, bei Tusculum und Tibur, am Vorgebirge Misenium, bei Puteoli und Bajä, auch sie vermögen nicht, als Beweise für das Naturgefühl, Aenderung in der bisher genommenen Annahme hervorzurufen. Meist hatte der Luxus eines Scaurus, Maecen, eines Lucullus und Hadrian den friedfertigen Reiz übertäubt, oder Zwittergeburten der Mode hatten der freien Natur Fesseln angelegt, wie zuerst Matius, ein Freund des Augustus, mit seinem Verschneiden der Bäume. Nur eine Zierde spendeten einige, und unter diesen sei die des jüngern Plinius vor Allen genannt: der widrige Anblick des Sklavenelends ward nicht in ihnen gefunden. Das menschliche Gefühl des Mitleids für die unfreie untere Volksclasse war hier heimisch, war geachtet Ewig muss es Wunder nehmen, dass die eben so von gigantischen Formen als schönen Wandlungen strotzende Schweiz nicht Bewundrer fand, da doch ununterbrochen Staatsmänner, Heerführer und in ihrem Gefolge Literaten und Künstler ihren Weg über sie nach Gallien verfolgten. Nur Silius Italicus (er starb unter Trajan, wo die Schweiz schon sehr angebaut war) erwähnt ihrer als einer schreckenerregenden, vegetationslosen Einöde, um im Contrast dann um so mehr Italien mit seinen Schönheiten leuchten zu lassen. Aber dass etwa der Anblick jener wundersam gegliederten Basaltsäulen, wie das mittlere Frankreich, die Rheinufer und die Lombardei sie in vielfältigen Gruppen darbieten, die Römer zu einer Beschreibung oder Erwähnung hingedrängt hätte, davon findet sich nirgends eine Spur.

Eine gewaltige Metamorphose ging in dem Volke mit der Auflösung der römischen Weltherrschaft und dem allmälichen Umsichgreifen des Christenthums vor. Die niedern Volksclassen athmeten da, wo letztere Staatsreligion war, frei auf, das Ansehen der olympischen Götter zerfiel und die erhabene Lehre vom Schöpfer, der sich gross zeigt in der todten

Natur, wie in der lebendigen, im wilden Kampf der Elemente wie im stillen Treiben der organischen Entfaltung trat an diese Stelle, gestützt und geschirmt durch die kunstgerechte, oft dichterisch phantasiereiche Diction der Kirchenväter. Während der Geist früher auf Handlung und Aeusserung menschlicher Thatkraft gerichtet war, wendete er sich nun auf Zustände und Beschauung der Aussenwelt: Hang zur Einsamkeit, zu trüben Nachdenken, zu innerer Versenkung des Gemüths wird sichtbar und Sprache nebst Färbung des Styles nehmen einen andern Charakter auf.

Aus der Weltordnung und Schönheit der Natur wird Grösse und Güte des Schöpfers dargelegt und unwillkührlich wurden sie so in den Kreis der Naturbeschreibungen hinübergeleitet. Im Anfange des 3. Jahrhunderts ist es der Sachwalter Minucius Felix, ein Zeitgenosse des Tertullian und Philostratus, der diesen Weg zuerst betritt, nicht minder Octavius, indem er den neuen Glauben gegen die Einwürfe eines heidnischen Freundes vertheidigt.

Lassen wir hier im Vorübergehen einen Blick auf die wenig bekannten griechischen Kirchenväter derselben Zeitkatastrophe fallen, deren früher und passender zu gedenken sich keine Gelegenheit bot. Basilius der Grosse hat uns einen Brief an Gregorius von Nazianz hinterlassen, dessen poetische Stimmung einen wirklich verlockenden Liebreiz entfaltet. Gebürtig aus Cäsarea in Cappadocien und mit Wiederwillen, trotz seines jugendlichen Alters von 30 Jahren, gegen das frivole Leben Athens erfüllt, zieht er sich nach Art der vorchristlichen Essener und Therapeuten in ein Waldthal zurück, um dort ein Einsiedlerleben zu führen, dem ähnlich, wie er es in Cölesyrien und Oberägypten kennen gelernt. In der einfachen Schilderung der Landschaft und des Waldlebens sprechen sich Gefühle aus, welche sich mit denen der modernen Welt inniger verschmelzen als alles, was uns aus dem griechischen und römischen Alterthum bekannt ist. Von der einsamen Berghütte, in die er sich zurückgezogen, senkt sich der Blick auf das feuchte Laubdach des tief liegenden Waldes. Der Ruhesitz, den beide Freunde sich in Hoffnungen und süssen Träumen (Hoffnungen nennt er wachende Träume des Menschen) vorgespiegelt, er liegt in klarer Wirklichkeit vor dem entzückten Auge ausgebreitet. Nicht minder lieblich sind seine Homilien über das Hexämeron. Bald fesseln uns die ewig heitern Nächte Kleinasiens mit ihren Sternen: „den ewigen Blüthen des Himmels;“ bald die Schönheit des Meeres, „das vom

Hauch der Lüfte sanft bewegt, vielfarbig, hier weisses, da rothes, dort blaues Licht zurückwirft und die Küste liebkost in seinen friedlichen Spielen. — Ihm eng verwandt durch bilderreiches Conterfei der Natur ist sein Bruder Gregorius von Nyssa, am unermüdlichsten verkündete aber Chrysostomus, der in Antiochien als Einsiedler hauste, die ewige Güte Gottes aus der ewig Segen spendenden Natur, gleich als wenn die Beredtsamkeit in den stillen waldigen Berggegenden ihr Element, ihre Freiheit gefunden hätte.

Der Umstand, dass der Naturdienst in den spätern, aller Geisteskultur feindlichen Zeiten, sich unter den germanischen und celtischen Völkern gleichzeitig mit dem Christenthum auf Irrwege ab- und dem Zauberwesen zulenkte, erweckte verdammende Einsprüche von Seiten der Kirchenversammlungen von Tours (1163) und von Paris (1209). Hatte früher schon den ältern Kirchenvätern die Pflege plastischer Künste verderblich geschienen, so musste das Lesen sündhafter physikalischer Schriften auf die Mönche nach dieser Ansicht noch viel störendern Einfluss ausüben. Erst durch Albert den Grossen und Roger Bacon wurden diese Geistesfesseln wieder muthig gebrochen.

Gehen wir nach dieser kleinen Episode wieder zur Allgemeinheit zurück. Indem man die Racenverschiedenheit in den Bereich der Discussion gezogen, hat man unter andern die Meinung aufgestellt, dass eine lange winterliche Entbehrung des Naturgenusses besonders die Germanen zur Naturliebe entflammt und in ihnen immer aufs Neue eine alte Sehnsucht nach Italiens und Griechenlands wunderbarer Ueppigkeit hervorgerufen habe. Sie ist jedoch nicht haltbar. Denn, betrachten wir die ost-arischen Völker, Perser und Inder, so finden wir, dass sie zur naturbeschreibenden Poesie sich noch mehr hingeneigt fühlten, als die oben Angezogenen, die sich bis Island verbreiten, denn auch ihre Heimath bot das, was die Elemente zur dichterischen Poesie am reichhaltigsten gewährt, nämlich Contraste in den Jahreszeiten, in der Vegetation, in den räumlichen Dimensionen der Berghöhen und horizontalen Ebenen und Unterbrechungen des Naturgenusses treten in dem südlichen Asien bald mit Dürre und mit allbefruchtendem Regen etwa so auf, wie im Norden mit Kälte, Schnee und den wohlthuenden Spenden eines lieblichen Sommers.

Eine eigenthümliche Richtung schmückt aber vorzugsweise die germanische Nation, das ist der mit der Freude über die Natur gepaarte

Hang zur Freiheit. In den frühesten Gedichten des Mittelalters, in der ritterlichen Poesie der Minnesänger der hohenstaufischen Zeit leuchtet überall dieses glänzende Dioskurenpaar durch und verleiht so einen Hauptunterschied im Vergleich mit der provencalischen Poesie, die sonst in mannichfaltigen Berührungspunkten mit ihr zusammentrifft. Liegt doch schon im Ausdruck: wandernde Minnesänger ein Zeugniss, dass sie gern den Kreisen des Hoflebens, aus dem sie oft selbst stammten, sich entwanden, um ungebunden mit der Natur im engen Verkehr zu bleiben und die elegische und idyllische Gemüthsstimmung werthschätzten. Verfolgen wir sie aber einzeln, beginnen wir bei den Nibelungen und Gudrun, um mit dem 13. Jahrhundert Hartmann von der Aue, Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Strassburg anzuschliessen, lyrische Dichter, die beim Minnesang so gern Gebilde der Natur als Folien zur Verherrlichung des Grundstoffes ausbeuteten, so finden wir überall, dass sie sich nirgends einer abgesonderten Naturschilderung hingeben, sondern sie den wichtigen geschichtlichen Ereignissen nur zufällig anschlossen.

Selbst die Kreuzzüge, obgleich sie durch Vertrautwerden mit allen Schönheiten des Orients Stoff in Hülle und Fülle zu neuen Naturbildern boten, riefen keine Umgestaltung hervor. Weder Friedrich von Hausen, noch Reimar der Alte, Rubin, Neidhard und Ulrich von Lichtenstein ergiessen sich über den Bereich ihrer Anmuth und nicht einmal Gestalten, die mehr oder minder einer eingehendern Beschreibung würdig gewesen wären, weil die Cultur der Religion sie in ihrem Geleite hatte, wie die Zweige der Dattelpalme, die der fromme heimkehrende Pilger auf die Schulter trug, riefen zu Rückblicken, zu begeisterten Skizzen auf.

Wir sagten schon, dass die indische und persische Literatur, unter der Gluth des südlichen Himmels entwickelt, die reizendsten Schilderungen liefert, sowohl der organischen als der todten elementarischen Natur, des Uebergangs der Dürre zum tropischen Regen, der Erscheinung des ersten Gewölkes im tiefen Blau der reinen Lüfte, wenn die langersehnten etesischen Winde in dem gefiederten Laube der Palmengipfel allmälig zu rauschen beginnen.

Zum grössten Theil aus ihrem Ursitz, dem Nordwestlande, nach Indien eingewandert, musste das paradiesische Land und Klima dieses höher gebildete Volk sofort zu tieferm Nachdenken über die Kräfte der Natur anregen, die sorgenlose Leichtigkeit des äussern Daseins, die in ihnen

schlummernde contemplative Richtung zu Betrachtungen über das irdische Leben, den Zustand des Menschen nach dem Tode und über das Wesen der Götter erwecken. Hier waren es die waldbewohnenden Brahmanen, die ihren Stamme als Piloten dienten.

Lassen wir uns von den Sanskritkundigen leiten. Zuerst nennen sie uns die Veden, in denen lebendiges und häufig ausbrechendes Naturgefühl athmet. Die Hymnen des Rigveda enthalten reizende Schilderungen der Morgenröthe und des Anblicks der goldhändigen Sonne. In den grossen Heldengedichten des Ramayana und Mahabharata sind sie meist an bestimmte, individuelle Localitäten geknüpft, aus empfangenen Eindrücken geschöpft. Gleichzeitig mit Virgil und Horaz lebte am hochgebildeten Hofe des Vikramaditya der erhabene Verfasser der Sakundala, der lieblichen Dramen: Vikrama und Urvasi, Kalidasa. Zartheit der Empfindungen und Reichthum schöpferischer Phantasie weisen ihm seinen hohen Rang unter den Dichtern aller Nationen an.

Von den Ost-Ariern wenden wir uns zu den West-Ariern, den Persern, welche sich im nördlichen Zendlande getrennt hatten und ursprünglich einer geistigen Verehrung der Natur neben der dualistischen Anschauung von Ahriman und Ormuzd zugethan waren. Die ältesten Denkmale ihrer Dichtung sind untergegangen. Der eigentliche Flor umfasst die Zeit von Firdusi bis Hafiz und Dschami, also kaum 4—500 Jahre. Er reicht etwa bis zur Schifffarth des Vasco de Gama.

Umsonst suchen wir auch hier nach eingehenden Schilderungen der Landschaft. Firdusi bedenkt sie äusserst karg. Die Frühlingsgedichte von Dschelaleddin Rumi, Adhad und des halbindischen Feisi (der zweite gilt für den grössten mythischen Dichter des Orients) sind lieblich, aber der kleinliche Drang nach spielenden Gleichnissen ermüdet. Hafiz, der Minnesänger des Orients, zeigt wohl den höchsten Schwung in der Lyrik, aber Schwulst und Ziererei verunstalten die Schilderung der Natur. Ueberhaupt, die Blumensprache, drückt mit ihren conventionellen Künsteleien im Morgenlande das innere Naturgefühl gänzlich nieder.

Weit hinauf nach dem Norden wenden wir plötzlich unsern Blick, um über der Uralkette den eigentlichen heimathlichen Boden der Finnen heimzusuchen; denn wie der Altai alttürkisches, war der Ural altfinnisches Land. Dort finden wir unter den von Elias Lönnrot gesammelten Liedern, namentlich in einem Epos von fast 3000 Versen, das die Schick-

sale des göttlichen Helden, Vaino und die Kämpfe der Finnen und Lappen behandelt, ein reges sinniges nur den indischen Dichtungen sich annäherndes Naturgefühl. Es enthält das Epos eine anmuthsvolle Beschreibung des finnischen Landlebens, besonders da, wo die Frau des Eisenschmidts Ilmarinen ihre Heerden in die Wälder sendet und Gebete zum Schutze der Thiere spricht.

Unsre Bahn führt uns von ihnen wieder weit südlich zu den mit den arischen oder indogermanischen Stämmen scharf in Staatsverfassung und religiöser Stimmung contrastirenden semitischen und aramäischen Nationen. Wir haben es mit den Hebräern zu thun und mit den an sie durch locale Glaubensverirrungen und durch den Monotheismus eng verketteten Mohamedanern und Christen. In den aufhewahrten ältesten ehrwürdigen Denkmälern ihrer dichterischen Gemüthsart und schaffenden Phantasie liegt eine tiefe Gluth für die Natur.

Wo vor allen Dingen die Poesie der Hebräer auf sie eingeht, begegnen wir ihr nicht in einzelnen Erscheinungsphasen, nein! das Ganze in seiner Einheit wird umfasst, sowohl das Erdenleben, als die leuchtenden Himmelsräume, und stets daran erinnert, dass eine noch höher waltende geistige Macht sie lenke, schirme, regle!

Die Schriften des alten Bundes geben getreue Skizzen von der Beschaffenheit des Landes, vom Klima, dann von Sitten und Neigungen des Volkes. Einfach und naiv, wie ihr Nomadenleben war und noch ist, sind ihre Darstellungen. Mit Schmelz und Duft ist aber das reiche Naturleben in der Lyrik der Hebräer überschüttet. Das Bild des ganzen Kosmos spiegelt sich so im Kleinen fast schon im 104. Psalmen. Staunen fasst uns über die markige, treffende, erschöpfende Zeichnung mit so wenig kräftigen Zügen. Auf Aehnliches, nicht minder Schönes, stossen wir im 65. und 74. Psalmen, im Buche Hiob und Ruth.

Tritt auch die Literatur der Araber in ihren ältesten Erzeugnissen gegen Vorige etwas zurück, so bemerkt man doch in ihr immer den Abglanz der grossen Naturerscheinung, welcher dem semitischen Stamm so früh eigenthümlich war. Mit ihm klingt die Naturliebe an. Wir erinnern an Antars Moallakat, wenn er die Flur beschreibt, die der Regen befruchtet und mit summenden Insekten belebt, an die herrlichen Schilderungen des Gewitters von Amru'l Kais und im 7. Buche der berühmten

Hamasa und endlich an das Anschwellen des Euphrat, wenn der Strom Schilfmassen und Baumstämme in seinen Fluthen fortrollt, im Nabegha Dhobyani.

Mit Dante Allighieri nähern wir uns einen bekanntern, dem italischen Boden und begrüssen in ihm den Schöpfer einer neuen Epoche der Poesie, der allein nach dem Versiechen aramäischer, griechischer nebst römischer Herrlichkeit, und nach dem Ersterben des Minnegesangs diesseits der Alpen, gleichsam wieder Leben in die trübselige Oede brachte. Der erste Gesang des Purgatorio, namentlich sein Schluss, braucht wohl bloss citirt zu werden, um kund zu geben, mit welcher Begeisterung er von Zeit zu Zeit der Natur zu huldigen verstand. In der Divina Comoedia vermehrt die ausserordentliche Concision des Styles um Vieles noch den Ernst und die Tiefe des Eindrucks. Nach ihm finden wir noch Einschlagendes: in Petrarcas Trauersonett (wo er dem anmuthigen Thal von Vaucluse seit Lauras Verscheiden nicht mehr mit dem frühern Entzücken zu nahen vermag); die kleinern Dichtungen des Bojardo und die spätern Stanzen des Vittoria Colonna. — Als Frucht der neuerstandenen classischen Literatur zählen wir vor Allen bei dieser Nation ein Werk der jüngern Jahre, des kunstliebenden Cardinals Bembo auf: das schon erwähnte Aetna dialogus; dem im reifern Alter Historiae Venetae, beide gefüllt mit reizenden Naturbeschreibungen, folgte.

Eine kaleidoskopische Farbenpracht und Vielfältigkeit, einen unerschöpflichen Quell zur Naturmalerei, musste natürlich die Entdeckung Amerikas, die in voller Ueppigkeit erschlossene Tropenwelt hervorbringen. Columbus und Vespucci waren verführerische Vorläufer, die ihre rege Phantasie noch zu Hülfe nahmen, um den an und für sich schon verlockenden Schilderungen noch mehr eigenthümlichen Reiz zu verleihen. Sie waren Veranlassung, dass nicht Gelddurst allein, nein! auch Sehnsucht nach dem Anblick dieser herrlichen Gefilde die Volksstämme von Portugal und Castilien zum Reisen und wo Hemmnisse entgegentraten, zum Naturstudium hinriss. Wir danken es Navarretes unermüdlichen Bemühungen, dass uns endlich des Erstern eignes Schiffjournal, seine Briefe an den Schatzmeister Sanchez, an die Amme des Infanten Don Juan, Frau Juanna de la Torre und an die Königin Isabella kund wurden. Der Raum gestattet uns nicht, diese hinreissenden Skizzen mitzutheilen, sonst würden wir daraus kennen lernen, welche Macht die Schönheit der Natur in ihrer

individuellen Gestaltung auf ein empfängliches Gemüth auszuüben vermag. — Natürlich musste Anlage und Geschick eines Dichters wie Camoens, der das Seeleben und die schönen Gruppen lachender Ufer ebenfalls zu geniessen Gelegenheit fand, noch grossartigere Resultate in das Leben rufen und wir begegnen in der That ihnen allerdings in seinem grossen National-Epos die Lusiade. Und nicht bloss bei Einzelheiten sehen wir das naturbeschreibende Talent des begeisterten Dichters verweilen, auch grosse Massen umfasst es auf einmal. Der 3. Gesang schildert mit wenigen Zügen die Gestaltung von Europa, vom kältesten Norden bis zum „Lusitanenreiche und zur Meerenge, wo Herkules sein letztes Werk gethan.“ Ueberall wird auf die Sitten und den Culturzustand der Völker angespielt, welche den viel gegliederten Welttheil bewohnen. Am mehrsten fesselt uns der 10. Gesang. Tethyus führt den Gama auf einen hohen Berg, um ihm die Geheimnisse des Weltbaues und den Planetenlauf (nach Ansichten des Ptolomäus) zu enthüllen. Es ist ein Traumgesicht im Styl des Dante; und da die Erde das Centrum des Bewegten bildet, so wird zuletzt bei Beschreibung des Erdglobus die ganze Kenntniss der damals erforschten Länder und ihrer Erzeugnisse dargelegt. Es gilt hier nicht mehr Europa allein zu schildern, wie früher im 3. Gesange, alle Erdtheile werden durchmustert; selbst das Land des heiligen Kreuzes (Brasilien) und die Küsten werden genannt, die Magelhan entdeckte, „durch die That, aber nicht durch die Treue ein Sohn Lusitaniens.“

Das Lob, welches wir eben Vorgehendem gespendet, lässt sich leider nicht auf Don Alonso de Ercilla, einem spanischen Dichter und Krieger übertragen, der sich durch sein Epos: Araucana bekannt gemacht hat. Als Theilnehmer jener hartnäckigen Kämpfe, die unter dem grossen Kaiser in Peru und Chile gegen den benachbarten wilden Volksstamm, der zu dem Namen des Gedichts die Veranlassung gab, geführt wurden, wäre ihm Stoff und Gelegenheit zu Naturschilderungen in reicher Auswahl geboten worden, wenn anders er sie hätte benutzen wollen, leider beschränkt sich aber der Hauptinhalt nur auf die Sitten der Unterjochten und der Kampf selbst und die ganze Bearbeitung zeigt nicht einmal eine Spur dichterischer Begeisterung. Dafür entschuldigen uns mit Letzteren: Fray Luis de Leon in mehreren Strophen des Romancero caballeresco und vor allen die grossen Schöpfungen Calderons, deren blendende Schönheit nicht bloss aus dem romanzen- und canzonartigen Sylbenmaasse,

sondern auch aus den bis zu den kleinsten Nuancen treffend wiedergegebenen Naturabspiegelungen zu Tage tritt.

Mit Shakespeare treten wir mehr und mehr in den Rahmen uns vertrauterer Geistesgrössen. In dem Drange seiner bewegten Handlung findet er fast nie Zeit und Gelegenheit, sich geflissentlich auf Naturschilderungen einzulassen, aber er malt durch Vorfälle, Andeutungen und Gemüthsbewegung der Handelnden Landschaft und Natur, dass wir sie vor uns zu sehen und in ihr zu leben scheinen. Bürgen aus der Sommernacht, dem Kaufmann von Venedig und König Lear zu stellen, wird nicht erst nöthig sein. — Wie es schon der Stoff mit sich bringt, stossen wir in Miltons „verlornem Paradiese" und in Thomson's lieblichem Lehrgedicht „die Jahreszeiten" auf eine ergiebige Ader für unser Trachten. Nur entspricht Ersterer unsern Erwartungen insofern nicht vollständig, als er in seinen Malereien sich prachtvollerer Tinten bedient, als sie die Natur oft in Wahrheit bietet.

Mit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts entwickelte vorzugsweise die darstellende Prosa ihre volle Gewalt und indem sie sich der gewaltigen Spende des Naturstudiums zweckmässig bediente, wirkte sie durch Anregung der Einbildungskraft mächtig auf Belebung des Naturgefühls, den Contact mit der Natur und den davon unzertrennlichen Trieb zu fernen Reisen.

Unterziehen wir Frankreich einer Kritik. Jean Jacques Rousseau der eifrige, wenn auch nicht gelehrte Pflanzensammler, entfaltet — wir deuten nur auf die Scenen von Clarens und Meillerie am Leman-See hin — in seinen Hauptwerken eine selten wieder erreichte, unvergleichliche Anziehungskraft. Ohne alles ersichtliches Bestreben umgiebt seine hinreissende Prosa die engsten, uns wohlbekannten Erdräume doch mit solchem Geschmeide, dass wir zum Studium der Natur uns unwillkührlich hingezogen fühlen. Noch verführerischer sind die Geisteskinder Bernardin de St. Pierre's. Sind in Chateaubriands Werken, in Attala, René, der Märtyrer, und der Reise nach Palästina und Griechenland alle Contraste der Landschaft schon in den heimischen Landstrichen mit wundervoller Anschaulichkeit zusammengedrängt, so erreicht doch St. Pierre's Bildnerkraft, dort, wo er die Tropenwelt, sammt ihrer Milde und Fruchtbarkeit uns vorführt, in Paul und Virginia den Glanzpunkt. Noch wäre Buffons zu gedenken, der mehr als seine Zeitgenossen es wähnten, durch

seine physikalischen Leistungen Bewunderung erregt; ist er auch bei Berührung des Landschaftlichen, bei Beleuchtung der Thierwelt mehr pomphaft, als individualisirend, ein umstrickender Einfluss ist ihm nicht abzusprechen.

Idyll, Schäferroman und Lehrgedicht mit einer äusserst dürftigen und schwermüthigen Landschaftspoesie verbrämt, vermochten in früherer Zeit in der deutschen Nation das Naturgefühl nicht zu wecken, erst als das Studium der Erdräume an Tiefe und Mannichfaltigkeit gewann, als die Naturwissenschaft nicht mehr auf tabellarischer Aufzählung seltsamer Erzeugnisse beschränkt blieb, sondern sich zu den grossartigen Ansichten einer vergleichenden Länderkunde erhob, konnte jene Ausbildung der Sprache zu lebensfrischen Bildern ferner Zonen benutzt werden.

Beginnen wir mit den Referaten der ersten Reisenden, mit John Mandeville (1353), Hans Schiltberger aus München (1425) und Bernhard von Breitenbach (1486), so tritt uns vor Allen die Gewissheit entgegen, dass sie sich ihrer Würde bewusst und von der Unmöglichkeit etwaiger Widersprüche überzeugt waren. Das wissbegierige Publikum war schon mit Wenigem zufrieden gestellt; das Alleroberflächlichste der Vegetation, der Völker und ihrer Sitten genügte und die Zeitgenossen spendeten aufrichtig Dank und Bewunderung, denn sie dachten sich die Gefahren, die in den indischen Ländern (wie man die ganze Tropenzone nannte) unermesslich, indem sie von der Langsamkeit der Schifffahrt und den Mangel an Verbindungsmitteln an zu calculiren fingen. Bei aller Dürftigkeit des Materials hat die Composition dieser vergessenen Reisen aber doch viele Vorzüge vor denen der Jetztzeit. Sie haben die Einheit, welche jedes Kunstwerk erfordert: alles war an eine Handlung geknüpft, alles der Reisebegebenheit selbst untergeordnet. Das Interesse entstand aus der einfachen, lebendigen, meist für glaubwürdig gehaltenen Erzählung überwundener Schwierigkeiten. Dieses fehlt jetzt den unsrigen, besonders wenn sie wissenschaftliche Zwecke verfolgen. Nur mühselige, wenn gleich belehrende Bergbesteigungen und vor allen kühne Seefahrten, eigentliche Entdeckungsreisen in wenig erforschten Meeren oder der Aufenthalt in einer schauervollen Oede der beeisten Polarmeere, entschädigen, denn sie gewähren ein dramatisches Interesse, wie die Möglichkeit einer individualisirenden Darstellung.

Sind unsre Reisebeschreibungen in Bausch und Bogen aber auch nur

ein Mittel, um Natur- und Sittenbeobachtungen der Zeitfolge nach aneinander zu ketten, so übertreffen sie doch jene, durch den Reichthum des Beobachteten, die Grösse der Weltansicht und das rühmliche Bestreben, die Eigenthümlichkeit jeder vaterländischen Sprache zu anschaulichen Darstellungen zu benutzen. Anforderungen, die das Alterthum kaum ahnte, werden hierdurch erledigt, geistige Freuden da gewährt, wo die Hülle an den heimathlichen Boden gekettet ist, und was das Preiswürdigste ist, die Arbeit gelingt, weil einestheils sie das gemeinsame Werk aller gebildeten Nationen ist, weil die Vervollkommnung der Bewegungsmittel auf Meer und Land die Welt zugänglicher, ihre einzelnen Theile in der weitesten Ferne vergleichbarer macht, anderntheils Wahrheit und Trefflichkeit des Geerndteten sich schnell durch Prüfungen und Nachforschungen leichter controlliren lässt.

Der Schriftsteller, sagt hier Humboldt wörtlich, welcher in unsrer vaterländischen Literatur nach meinem Gefühle am kräftigsten und gelungensten den Weg zu dieser Richtung eröffnet hat, ist mein bewährter Lehrer und Freund Georg Forster. Durch ihn begann eine neue Aera wissenschaftlicher Reisen, deren Zweck vergleichende Völker- und Länderkunde ist. Mit einem feinen ästhetischen Gefühle begabt, in sich bewahrend die lebensfrischen Bilder, welche auf Tahiti und andern, damals glücklichern Eilanden der Südsee seine Phantasie (wie neuerlichst wieder Charles Darwin) erfüllt hatten: schilderte Georg Forster zuerst mit Anmuth die wechselnden Vegetationsstufen, die klimatischen Verhältnisse, die Nahrungsstoffe in Bezug auf die Gesittung der Menschen nach Verschiedenheit ihrer ursprünglichen Wohnsitze und ihrer Abstammung. Alles, was der Ansicht einer exotischen Natur, Wahrheit, Individualität und Anschaulichkeit gewähren kann, findet sich in seinen Werken vereint. Nicht etwa bloss in seiner trefflichen Beschreibung der zweiten Reise des Capitän Cook, mehr noch in den kleinen Schriften liegt der Keim zu vielem Grossen, das die spätere Zeit zur Reife gebracht hat. Aber auch dieses so edle, gefühlreiche, immer hoffende Leben durfte kein glückliches sein!

Flüstert auf der einen Seite eine zum Herzen sprechende Wehmuth aus diesen Zeilen, so lässt sich auf der andern Seite auch das Gewaltige nicht verkennen, womit Humboldt ohne den Aufwand gesuchter Worte, doch im gedrängten Bau einen ewig dauernden Katafalk zum Gedächtniss

des leider schon Halbvergessenen zu formen vermag. Gern möchte man eine umfassendere Apotheose seines edlen Geistes- und Lebensgenossen angeschlossen sehen und mit einem gewissen Anflug von Trauer folgt man der ferneren Erschöpfung seines wesentlichen Thema's. — Inhaltreiche treffende Sprache ist unermessliche Nothwendigkeit, wenn Naturschilderungen Werth haben sollen, schliesst er, denn der Araber bedient sich mit Recht, wenn er eine Beschreibung kritisiren will, der figürlichen und sinnigen Floskel: „Das Ohr muss zum Auge umgewandelt werden.“ Aber fern bleibe verfeinerte Sprachkunst und Metrik, wenn nur der Wortbau Schliff und Facette bildet und kein Edelstein unter der Fassung verborgen ist. Man hat in neuerer Zeit es mit Recht als ein Leiden der Gegenwart angesehen, dass ein unseliger Hang zu inhaltloser poetischer Prosa, zu der Leere sogenannter gemüthlicher Ergüsse gleichzeitig in vielen Ländern verdienstvolle Reisende und naturhistorische Schriftsteller ergriffen hat. Naturschilderungen können ganz zweckmässig durch den belebenden Hauch der Einbildungskraft gehoben werden, aber man hüte sich, wo der Gegenstand schon erhaben ist, mit seiner eignen Composition dasselbe erreichen zu wollen; das Alterthum ist es, welches auch hier mit einem leuchtenden Beispiel voranschreitet. Wie dort, obgleich der Reichthum einer geschmeidigen Sprache willkührlich zu Gebote stand, doch die eigne Anschauung nur einfach und individualisirend zurückgegeben wurde, so sei es auch bei uns der Fall, denn nur wenn die Freiheit des Gefühls bei Andern unbeschränkt bleibt und nicht unsre eigne Stimmung geschildert wird, steht Erlangung des Zieles zu hoffen.

Ueberdies gehe man nicht von dem Vorurtheile aus, dass nur einzelnen spärlichen Oasen der Natur eine begeisterte Kraft auf das Gemüth zugetheilt sei; alle Theile des weiten Schöpfungskreises, vom Aequator bis zur kalten Zone, sind dieser Spende fähig und unser erhabener Sänger, dessen gesammte Werke ein tiefes Gefühl für die Natur durchdringt, der in den Leiden des jungen Werther, wie in den Erinnerungen an Italien, in der Metamorphose der Gewächse, wie in seinen vermischten Gedichten die überführendsten Beweise für Möglichkeit und Zweckmässigkeit solch einer Behandlungsweise darbietet, der seine Zeitgenossen auf das Beredetste anregte: „des Weltalls heilige Räthsel zu lösen“, er möge in unsrer deutschen Nation, die vor allen andern dazu berechtigt, bald Ebenbürtige finden, die dieselbe Begeisterung, dieselbe Gluth

zu entfalten vermögen, gleich ihm, wenn er von dem Lande singt, das ihm geistig heimisch war, wo

Ein sanfter Wind vom blauen Himmel weht,
Die Myrthe still und hoch der Lorbeer steht!

2. Landschaftsmalerei in ihrem Einfluss auf die Belebung des Naturstudiums.

Wenn wir hier ebenfalls wieder uns eng an den Gang der Zeit anschliessen, so lehrt uns das Alterthum, dass auch in diesem Falle, wie bei den epischen Dichtern, der Ort einer Handlung, die Gegend, als Beiwerk für historische Compositionen angesehen wurde. Graphische Andeutungen von der Eigenthümlichkeit einer Gegend fanden sich allerdings verstreut, wie z. B. nach Herodots Berichte Mandrokles von Samos für den grossen Perserkönig den Uebergang des Heeres über den Bosporus darstellen liess, oder wie der ältere Philostrat beschreibt, Landschaften ihm vorlagen, wo aus dem Gipfel eines Vulkans Rauch aufsteigt und Lavaströme sich in das nahe Meer ergiessen. In der That war es aber die perspectivische Bühnenmalerei, durch welche die Aufführung der Meisterwerke des Aeschylus und Sophocles verherrlicht wurden, die eigentliche Scenographie, durch die eine erste Spaltung in Schulen, die Trennung der Geschichts- von der Landschaftsmalerei hervorgerufen wurde. Die nachahmenden Römer räumten der letzteren schon ein umfassenderes Terrain ein und namentlich war es Ludius, dessen Wandgemälde und zierlichen Staffagen zur Verzierung der Porticen im augusteischen Zeitalter sehr gesucht waren. Den Indern gebührt der Vorsprung eines halben Jahrhunderts. Schon in der glänzenden Epoche des Vikramaditya wird ihrer als viel geübter Kunst erwähnt und in dem Drama Sakontala finden wir einen schlagenden Beweis, denn der König Dschumanda verwirft das Bild der Geliebten, weil der Hintergrund nicht ihre Lieblingsplätze wiedergiebt, die doch der Fuss des Himalaya in so romantischer belebter Auswahl bot.

Das Gepräge der Kunst, welches sich in der spätern christlichen Malerei von Constantin dem Grossen bis zum Anfange des Mittelalters entfaltete, blieb der ächt griechischen und römischen nahe verwandt. Die Miniaturen an den Ecken wohlerhaltener Manuskripte, desgleichen die noch werthvollern Mosaiken bewahren die schwer zu verlöschenden Typen einer bessern Zeit und verpflanzten ihre Auffassungsweise, nachdem im

byzantinischen Reich alles edle Streben erlosch nach dem Norden, in die fränkische Monarchie unter die Angelsachsen und in die Niederlande. Es ist daher von nicht geringer Wichtigkeit für die Geschichte der neuern Kunst, „dass die berühmten Brüder Humbert und Johann van Eyk dem Wesentlichen nach aus einer Schule der Miniaturmalerei hervorgegangen sind, welche seit der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts in Flandern eine so grosse Vollkommenheit erreicht hat. Sie waren es nämlich, die in den historischen Bildern der Landschaft zu allererst eine sorgfältige Ausbildung, namentlich südliches Colorit anbrachten, obschon nur der jüngere Johann 1428 den Herzog von Burgund auf seiner Brautfahrt nach Lissabon zu begleiten, und so südeuropäische Vegetation zu sehen Gelegenheit hatte; sie waren es, die die bis zur ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts dominirende Malerei in Tempera verdrängten; sie waren es endlich, die durch ihren Schüler Antonello di Messina in Venedig den Hang zum Landschaftlichen erweckten und von hier aus in Domenico Ghirlandajo und andern Meistern gleiches Streben in Florenz hervorriefen.

Vergessen wir nicht, dass die Historie dennoch die Hauptsache dabei blieb und der Ausbau der Landschaft noch eine grenzenlos ängstliche Nachahmung der Natur verräth. Diesen Zwang schüttelte erst Tizian ab, indem er dem Sujet und dem Individuum einen entsprechenden charakteristischen, aber möglichst einfachen Hintergrund anfügte und dieser Erhabenheit, dieser eingehenden Tiefe blieben in der bologneser Schule Annibal Carracci und Domenichino treu.

Im 17. Jahrhundert erst haben wir den Gipfelpunkt der abgeschlossenen Landschaftsmalerei zu suchen. In ihm finden wir zusammengedrängt: Johann Breughel 1569—1625; Rubens 1577—1640; Domenichino 1581—1641; Philippe de Champaigne 1602—1674; Nicolas Poussin 1594—1655; Gaspard Poussin (Dughet) 1613—1675; Claude Lorrain 1600—1682; Albert Cuyp 1606—1672; Jean Both 1610—1650; Salvator Rosa 1615—1673; Everdinger 1621—1675; Nicolaus Bughem 1624—1683; Swanevelt 1620—1690; Ruysdael 1635—1681; Minderhoot Hobbema; Jan Wynants; Adrian van de Velde 1639—1672; Carl Dujardin 1644—1687.

Da ihr Künstlerwallen sich nur in dem engen Rahmen des Norden Europas, des südlichen Italiens und der iberischen Halbinsel bewegen konnte, wurden vielfach einzelne Lieblinge etwas stereotyp. So begegnen wir bis zur Ermüdung den Orangen- und Lorbeerbäumen, der Dattel-

palme, conventionell mit schlangenartig schuppigem Stamme entworfen, und den Pinien, den Luftinseln Italiens, wie sie die Maler nennen, auf denen, nach ziemlich verbreiteter irriger Ansicht, die Vegetation Italiens als allein beruhend angenommen wird.

Als der geographische Gesichtskreis sich erweiterte, als Mittel-Amerika, Südasien und Brasilien durch den Specerei- und Droguenhandel bekannter gemacht wurden, als die vegetabilischen Gestalten in Gruppen natürlicher Familien durch die Gründung botanischer Gärten der Heimath annectirt wurden, dehnte sich natürlich der Bereich der Umfassung aus. Johann Breughel stellte schon mit anmuthiger Naturtreue Früchte, Blüthen und Zweige fremder Zonen dar, aber wirklich von Ort und Stelle trug erst Franz Post nach 1644 Studien aus der Tropenwelt heim, nachdem er mit dem Prinzen Moritz von Nassau, dem holländischen Statthalter der eroberten portugiesischen Provinzen, am Vorgebirge San Augustin, in der Bucht aller Heiligen und an den Ufern des Rio San Franzisco am untern Laufe des Amazonenstroms zu verweilen Gelegenheit gehabt hatte. Pendants lieferte Eckhout, der ebenfalls dieser Expedition angehörte, und seine im Schlosse zu Frederiksborg (Dänemark) aufgestellten Gemälde überragen theilweise sogar die zuvor genannten, weil er ausser der Flora auch auf die Gestalten der Eingebornen, buntgefiederter Vögel und kleiner Quadrupeden eingeht.

Solchen Beispielen physiognomischer Naturdarstellung sind bis zu Cooks zweiter Weltumsegelung wenige begabte Künstler gefolgt. Was Hodges für die westlichen Inseln der Südsee, was unser verewigter Landsmann Ferdinand Bauer für Neu-Holland und Van Diemensland geleistet, haben in den neuesten Zeiten in viel grösserem Style und mit höherer Meisterschaft Moritz Rugendas, der Graf Clarac, Ferdinand Bellermann und Eduard Hildebrand, für viele andere Theile der Erde Heinrich von Kittlitz, der Begleiter des russischen Admirals Lütke auf seiner Weltumsegelung gethan.

Zur Neige spricht Humboldt noch die Hoffnung aus, dass die Landschaftsmalerei dereinst zu einer neuen, nie gesehenen Herrlichkeit sich aufschwingen werde; aber hochbegabte Künstler müssten sich dann nicht mehr innerhalb der Grenzen des Mittelmeeres festbannen lassen, sondern fern von der Küste mit der ursprünglichen Frische eines jugendlichen Gemüthes, die vielgestaltete Natur in den feuchten Gebirgsthälern der

Tropenwelt auffassen. Dort sei die Grösse und Jungfräulichkeit der Naturschätze unermesslich. Die Leistungen, welche seinem Gutachten unterworfen wurden und dieses unentweihte Leben wiederzugeben suchten, scheinen nie seinen Beifall davon getragen zu haben. Alle Künstler, die auf Kosten des Staats ausgerüstete Expeditionen begleiteten, mögen, wie daraus hervorgeht, nach seiner Ansicht verfehlt gewählt gewesen, mitten im Erringen der technischen Meisterschaft an Ort und Stelle gestört, oder wie es bei Weltumsegelungen stets der Fall sei, nicht zum eigentlichen werthvollen Genuss gelangt sein, um in diesem Kunsttheile mit Erfolg eine Rolle spielen zu können. Was die Kunst besonders haben muss, das sei nicht Produkt beschränkter Art sinnlicher Auffassung und unmittelbarer Beobachtung, es sei das Unbegrenzte, aus der Tiefe der Empfindung und der Stärke individualisirender Kraft Aufsteigende. Das Grossartige, was dieser schöpferischen Geisteskraft der Landschaftsmalerei als eine mehr oder minder begeisterte Naturdichtung, verdankt (man denke an die Stufenfolge der Baumformen von Ruysdael und Everdingen, durch Claude Lorrain bis zu Poussin und Hannibal Carraci hinauf), ist, wie der mit Phantasie begabte Mensch, etwas nicht an den Boden Gefesseltes. Bei den grossen Meistern der Kunst ist die örtliche Beschränkung nicht zu spüren; aber Erweiterung des sinnlichen Horizonts, Bekanntschaft mit edlen und grösseren Naturformen, mit der üppigen Lebensfülle der Tropenwelt gewähren den Vortheil, dass sie nicht bloss auf die Bereicherung des materiellen Substrats der Landschaftsmalerei, sondern auch dahin wirken, bei minder begabten Künstlern die Empfindung lebendiger anzuregen und so die schaffende Kraft zu erhöhen.

Wenn wir die Natur mit einem Blicke umfassen, jedoch alle Localphänomene ausser Acht lassen, so gelangen wir zu der Einsicht, dass in demselben Verhältniss, wie die belebende Wärme vom Pol zum Aequator zunimmt, so sich auch organische Kraft und Lebensfülle steigert. Um etwas auffallender tritt die Klimax bei jener Part hervor, der sich von Süd-Italien, der iberischen Halbinsel und Griechenland gegen die Tropenwelt streckt, als bei dem, welcher von dem nördlichen Europa nach den schönen Küstenländern des Mittelmeeres sich ausbreitet. Dieses stufenweise Vorwärtsschreiten der Vegetationsstufe verleiht nun den einzelnen Himmelsstrichen ein Separatgewand, eine Naturphysiognomie und diese aufzufassen und anschaulich wieder zu geben, ist die Aufgabe des Land-

schaftsmalers. Je einfacher aber, je wahrheitsgetreuer er den vorwaltenden Naturcharakter abzuspiegeln versteht, desto mehr nähern sich seine Werke dem Gepräge der Vollendung, desto mehr wird ihr berauschender und belehrender Einfluss hervortreten.

Wenn wir die mitunter höchst dürftigen bildlichen Darstellungen betrachten, welche Reiseberichten beigefügt sind, so müssen wir doch gestehen, dass sie Hang zum Reisen und Naturstudium erwecken. Einen viel tiefern Eindruck hinterlassen jedoch derartige Werke in grössern Dimensionen (Decorationsmalerei, Panorama, Diorama, Neorama) und vor allen Dingen die durch Prevost und Daguerre erfundenen und alles so getreu wieder gebenden Lichtbilder. Sie sind unfehlbar am besten geeignet, um eine Wanderung durch verschiedene Klimate zu ersetzen und grosse Städte, welche neben den dem Volk unentgeldlich geöffneten Museen noch eine Zahl von Rundgebäuden aufführten, welche wechselnd Landschaften aus verschiedenen geographischen Breiten und aus verschiedenen Höhenzonen darstellten, würden Kenntniss und Gefühl von der erhabenen Grösse der Schöpfung unendlich kräftigen und mehren.

3. Cultur von Tropengewächsen.

Wenn man auch der Landschaftsmalerei nicht absprechen kann, dass sie zauberisch über Masse und Form gebietet, so geht ihr doch die Herrschaft ab, welche überall die Wirklichkeit auf die Sinne hervorbringt. Exotische Pflanzengruppen nun, die in unsern Gewächshäusern und freien Anlagen weniger als Hülfsmittel zum botanischen Studium, als vielmehr zur Ergötzung und Verführung des Auges und Geistes zusammengeschaart sind, erreichen diesen Zweck, wenn auch im schwachen, doch freudigem Abglanze. Humboldt sagt: Wenn man in dem Palmenhause von Loddiges oder in dem der Pfaueninsel bei Potsdam (einem Denkmal von dem einfachen Naturgefühl unseres edlen, dahingeschiedenen Monarchen) von dem hohen Altane bei heller Mittagssonne auf die Fülle schilf- und baumartiger Palmen herabblickt, so ist man auf Augenblicke über die Oertlichkeit, in der man sich befindet, vollkommen getäuscht. Man glaubt unter dem Tropenklima selbst, von dem Gipfel eines Hügels herab, ein kleines Palmengebüsch zu sehen. Man entbehrt freilich den Anblick der tiefen Himmelsbläue, den Eindruck einer grösseren Intensität des Lichtes; dennoch ist die Einbildungskraft hier noch thätiger, die Illusion grösser als

bei dem vollkommensten Gemälde. Man knüpft an jede Pflanzenform die Wunder einer fernen Welt; man vernimmt das Rauschen der fächerartigen Blätter, man sieht ihre wechselnd schwindende Erleuchtung, wenn, von kleinen Luftströmen sanft bewegt, die Palmengipfel wogend einander berühren.

Der äussere Habitus der Pflanzen und Gruppirung derselben in solchen Formationen, dass der Unterschied dem zu Folge erst in das Auge fällt, ist aber nicht bloss Gegenstand des Naturstudiums oder ein Anregungsmittel zu demselben, nein! durch die Aufmerksamkeit, welche wir dieser Pflanzenphysiognomik schenken, erreichen wir auch die Kunst, eine Garten-Landschaft componiren zu können. Wie bei der Dichtung und Landschaftsmalerei leuchten auch hier die semitischen, indischen und iranischen Völker vor. Die Geschichte weist uns die frühesten Parkanlagen im mittleren und südlichen Asien nach. Die Gärten der Semiramis am Fusse des Berges Bagistanos, welche Diodor beschreibt, genossen eines solchen Rufs, dass Alexander wegen ihnen einen kürzern Kriegspfad verliess. Die Parkanlagen der persischen Könige waren mit Cypressen geschmückt, deren obeliskenartige Gestalt an Feuerflammen erinnerte und die desshalb nach der Erscheinung des Zerduscht (Zoroaster) zuerst von Guschtasp um das Heiligthum der Feuertempel gepflanzt wurden. Von der Verehrung einzelner Bäume, die man wegen des erquickenden und feuchten Schattens eines Laubdaches mit in den Dienst der heiligen Quellen zog, wurde man zu den ganzen Gruppen, als Haine der Götter geführt. Pausanias ist voll des Lobes von einem Haine des Apollotempels in Aeolis; der Hain von Kolonos wird in dem berühmten Chore des Sophokles gefeiert.

Viel lebendiger, als für das religiöse Interesse, schwärmten die cultivirten ostasiatischen Völker für das Comfortable. Aehnliche Institute, wie unsre englischen Parks, hatten schon die Chinesen unter der siegreichen Dynastie der Han und zwar in solchem gewaltigen Maassstabe, dass der Ackerbau beeinträchtigt, das Volk zum Aufruhr gedrängt wurde. Lieu-tscheu, ein alter chinesischer Schriftsteller, giebt in der Kürze unter andern einmal ein Schema, wie ein Garten anzulegen sei und Sir George Staunton entrollt in seiner Schilderung des grossen kaiserlichen Gartens von Zhe-hol, nördlich von der chinesischen Mauer, ein Gemälde, welches jenen Vorschriften deutlich entspricht.

Um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts hat der Kaiser Kien-long die mandschuische Residenz Mukden und die Gräber seiner Vorfahren in einem Gedicht verherrlicht. Ist auch manchmal die grosse Dehnung ermüdend, so versöhnt doch das Verweben des sinnlichen Eindrucks der Landschaft, die gleichsam nur als Hintergrund des Gemäldes dient. Die Beschreibung der Opfer, die er bringt, und der dabei von Confucius vorgeschriebene Ritus, dann die Erwähnung grosser geschichtlicher Ereignisse gewähren der ganzen Composition einen eigenthümlichen Charakter. Aber springen wir von diesem Zeitgenossen Friedrich des Grossen noch weiter zurück auf den Minister und Dichter See-ma-Kuang, bis auf das Jahr 1086! Was finden wir zu jener Zeit, wo in Deutschland die Poesie nur in den Händen einer rohen Geistlichkeit auftrat und die Heimathssprache vermied? Eine abgerundete liebliche Poesie, die sich über die Anmuth von Villen und Einsiedeleien verbreitet und dabei eine Pflanzenstaffage beschreibt, die nicht bloss Erzeugnisse des Heimathsbodens darbot. Damals und ein halbes Jahrhundert früher waren die Bewohner von China, Hinterindien und Japan, also schon mit einer grossen Auswahl von Pflanzenformen bekannt und wo buddhistische Mönchsanstalten entstanden, waren ihre Tempel, Klöster und Begräbnissplätze Sammelstätten lieblicher Pflanzengebilde aller der Länder, über die sich ihre Lehre verbreitete, ihre Verbreitung war mithin das Hülfs- und Uebergangsmittel zu einer Floravermischung, die jetzt erst unser Staunen im vollen Maase in Anspruch nimmt.

Gehen wir nun von den schönen Früchten europäischer Völkerbildung, die soviel beitragen, den Schmerz der Entbehrung zu lindern, die Sehnsucht zum Wandern zu erwecken, zu der Aufzählung jener Quellen über, die diese Erndte ermöglichten.

Neunundzwanzigstes Kapitel.

Geschichte der physischen Weltanschauung.

Sie, die auch Humboldt wiederholt Geschichte des Kosmos nennt, darf nicht mit der Geschichte der Naturwissenschaften verwechselt werden, wie sie mehrere unsrer vorzüglichsten Lehrbücher der Physik

oder die der Morphologie der Pflanzen und Thiere liefern. Als Ueberblick über ein Naturganzes reiht sie neue Entdeckungen an einander und schildert ihren Einfluss, ohne ihr Entstehen und Veredeln auszubeuten. Sie beharrt minder bei der Erweiterung der einzelnen Disciplinen, als bei Resultaten, welche einer Verallgemeinerung fähig sind oder kräftige materielle Hülfsmittel zu genauerer Beobachtung der Natur in verschiedenen Zeitaltern geliefert haben.

Ein frühes *Ahnden* und ein wirkliches *Wissen* bedarf hier einer strengen Sonderung, um so mehr, als mit der zunehmenden Cultur des Menschengeschlechts vieles von dem ersten zum zweiten überging und so die Geschichte der Erfindungen erschwerte, in seinen Uebergängen verdunkelte.

Eine *Behandlung* der Geschichte der Weltanschauung, welche die Einheit der Erscheinungen, das Zusammenwirken der Kräfte im Weltall nachweisen soll, muss 1) Beispiele von der erweiterten Naturkenntniss durch selbständiges Streben der Menschen; 2) die Weltbegebenheiten, welche plötzlich den Horizont der Beobachtung erweitert haben, und 3) die Erfindung neuer Mittel sinnlicher Wahrnehmung, gleichsam die Erfindung neuer Organe, welche den Menschen mit den irdischen Gegenständen, wie mit den fernsten Welträumen in näheren Verkehr bringen, mithin die Beobachtung schärfen und vervollkommnen, klar auseinandersetzen. Verfolgen wir die einzelnen Hauptmomente.

I. Das Becken des Mittelmeeres als Ausgang der Versuche, die Idee des Kosmos zu erweitern.

Dieses reizende Stück Eden, das allerdings jetzt an einzelnen seiner Gestaden eine grelle Lethargie seiner Bewohner gegen den hohen Glanz der Cultur durchblicken lässt, der sich einst dort entfaltete, als ägyptische, phönicische und hellenische Völker sie belebten, war der Ausgangspunkt der wichtigsten Weltbegebenheiten, der Colonisirung grosser Länderstrecken von Afrika und Asien, der nautischen Unternehmungen, durch welche eine ganze westliche Erdhälfte enthüllt worden ist.

Noch in seiner jetzigen Form legt es davon Zeugniss ab, dass es einst in drei aneinander grenzende kleine Becken getheilt war, die unser Autor unter die Namen: das ägäische, das ionische Meer oder Syrten Bassin, und in das tyrrhenische rubricirt, und diese Form war es auch, welche

grossen Einfluss auf die früheste Beschränkung und spätere Erweiterung phönicischer und griechischer Entdeckungsreisen ausübte. Die Letztern blieben lange auf das ägäische und Syrtenmeer beschränkt. Die Phocäer und Tartessusfahrer brachen Bahn und von der physischen Gestaltung der Küste unterstützt, begannen nautische Untersuchungen und Beherrschung des Meeres und seiner Küsten.

Einen viel grössern Reiz, wie das Durchfurchen des Schleussensystems welches durch den Pontus, die Dardanellen und die Strasse von Gades entlang des vielgestalteten (wie es schon Strabo nennt) reich gegliederten Mittelmeeres sich hinwand, entfaltete dieses Meer selbst durch seine relative Stellung zu dem Ocean im Süden und Westen. Die Nähe des in der kleinasiatischen Halbinsel vortretenden östlichen Continents, die Furche zwischen Arabien, Aegypten und Abyssinien, durch die der grosse indische Ocean unter der Benennung des arabischen Meerbusens oder des rothen Meeres eindringt, und jene schmale Landenge, beförderten den Drang zu seemännischen Untersuchungen, welche die Macht der Phönicier und dann der Hellenen wesentlich stärkte und den Ideenkreis erweiterte.

„Die Existenz des arabischen Meerbusens, als Folge des Einbruchs des indischen Oceans durch die Meerenge Bab-el-Mandeb, sagt Humboldt, gehört zu der Reihe physischer Erscheinungen, die uns erst die neuere Geognosie hat offenbaren können. Der europäische Continent nämlich ist in seiner Hauptaxe von Nordost gegen Südwest gerichtet; aber fast rechtwinkelig mit dieser Richtung findet sich ein System von Spalten, die theils zum Eindringen des Meerwassers, theils zu Hebung paralleler Gebirgsjöche Anlass gegeben haben. Ein solches inverses Streichen von Südost gegen Nordwest zeigen (vom indischen Ocean bis zum Ausfluss der Elbe im nördlichen Deutschlaud) das rothe Meer in dem südlichen Theil der Spalte, zu beiden Seiten von vulkanischen Gebirgsarten umgeben, der persische Meerbusen mit dem Tieflande des Doppelstroms Euphrat und Tigris, die Zagros-Kette in Luristan, die Ketten von Hellas und den nahen Inselreichen des Archipels, das adriatische Meer und die dalmatischen Kalk-Alpen. Die Kreuzung der beiden Systeme geodätischer Linien (NO.-SW. und SO.-NW), die ihre Ursache gewiss in Erschütterungs-Richtungen des Innern unsers Erdkörpers gehabt haben und von denen ich die Spalten SO.-NW. für neueren Ursprung halte, hat den wichtigsten Einfluss auf die Schicksale der Menschheit und die Erleichterung des Völkerver-

kehrs gehabt. Die relative Lage und die, nach der Abweichung der Sonne in verschiedenen Jahreszeiten so ungleiche Erwärmung von Ost-Afrika, Arabien und der Halbinsel von Vorder-Indien erzeugen eine regelmässige Abwechselung von Luftströmen (Monsun), welche die Schifffahrt nach der Myrrhifera Regio der Adramiten in Südarabien, nach dem persischen Meerbusen, Indien und Ceylon dadurch begünstigten, dass in der Jahreszeit (April und Mai bis October), wo Nordwinde auf dem rothen Meere wehten, der Südwest-Monsun von Ostafrika bis zur Küste Malabar herrscht, während der dem Rückweg günstige Nordost-Monsun (October—April) zusammentrifft mit der Periode der Südwinde zwischen der Meerenge Bab-el-Mandeb und dem Isthmus von Suez.“

Wenn wir die das Mittelmeer umwohnenden Völker, welche sich einer alten und ausgezeichneten Bildung erfreuten, herzählen, fallen uns am meisten die Aegyptier auf. Die Entdeckung von Inschriften und Monumenten, wie die Sprachforschung bestätigen, dass sie ganz entschiedenen Einfluss auf die Griechen ausgeübt.

Nach den neuesten Forschungen von Lepsius, gehen im Nilthale sichere Königsschilder bis in den Anfang der vierten Manethonischen Dynastie, die 34 Jahrhunderte vor unsrer Zeitrechnung beginnt. Die letzte Dynastie des alten Reichs, das mit dem Einfall der Hyksos endigte, wohl 1200 Jahre vor Homer, war die 12. Manethonische, welcher Amenemha angehörte, der Erbauer des ursprünglichen Labyrinths, der den Mörissee künstlich schuf durch Ausgrabung und mächtige Erddämme im Norden und Westen. Nach der Vertreibung der Hyksos beginnt das neue Reich mit der 18. Dynastie (1600 Jahre v. Chr.). Der grosse Ramses-Miamen (Ramses II.) war der zweite Herrscher der 19. Dynastie. Seine Siege durch Abbildungen in Stein verewigt, wurden dem Germanicus von den Priestern in Theben erklärt. Herodot kennt ihn unter dem Namen Sesostris, wahrscheinlich durch eine Verwechselung mit dem eben so kriegerischen und mächtigen Erobrer Seti (Setos), welcher der Vater Ramses II. war.

Wir ersehen hieraus, dass die menschliche Cultur im Nillande der von Hellas Jahrtausende vorherging, auf der andern Seite gewähren aber auch die hinterlassenen Anhaltungspunkte den Beweis, dass alle Eroberungen zu Lande vorgenommen wurden und dass dies alte mächtige Culturvolk mehr nach innen als aussen wirkte. Ramses-Miamen (1388—1322

v. Chr.) setzte zwar nach Europa über und unterjochte die Küstenvölker am erythräischen Meere; der grosse Ramses (Sesoosis) ging in Indien bis unter den Ganges, dies waren aber alles Landexpeditionen, sie befuhren nur den Nil und das arabische Meer wegen den berühmten Kupferminen bei Wadi Magara auf der Sinai Halbinsel. Die Umsegelung von Afrika unter Neku II. (611—595 v. Chr.) wurde phönicischen Schiffen anvertraut und erst unter dem Vater desselben Psammitich (Psemetek) und noch ungehemmter unter Amasis (Aahmes) scheint durch Eröffnung der niederägyptischen Häfen dem Hellenismus Handelsverkehr und Ansiedelung verstattet worden zu sein. —

Ein zweites Volk, die Phönizier, zu allernächst mehr dem Handel und der Colonisirung, als den schönen Künsten zugewandt, unternahm es, die Völkerverbindung vom indischen Meere bis in den Westen und Norden des alten Continents herzustellen. Mit ihnen wurde babylonisches Maass und Gewicht, geprägte Münze und die Buchstabenschrift (die phönizischen Zeichen der Hellenen) eingeführt, diese unvergängliche Wohlthat für die spätere Nachwelt. Ihre Industrie schuf die Glaswaaren, Weberei und Purpurfärberei. Von der Zahlenlehre kamen sie auf die Rechenkunst, von der Nachtschifffahrt auf die Sternenkunde. Sie besuchten das silberreiche Spanien (Tartessus und Gades); die Zinn- und Bernsteinländer des Nordens von Europa; den persischen Meerbusen. Ob sie Porto Santo, Madera, und die canarischen Inseln gekannt haben, ob die später entstehende Mythe von Elision, den Inseln der Seligen, hier zu verflechten ist, lässt sich aus dem Gewirr wunderbarer Erzählungen, welche Timaeus und Diodor von Sicilien benutzten, nicht mit Gewissheit bestimmen. Gegen Süden drangen die Phönizier tausend geographische Meilen östlich von Cerne und Hanno's Westhorne weit hinaus. Der prachtliebende Salomo liess am Schilfmeere eine Flotte bauen, Hiram gab ihm seekundige phönizische Schiffsleute, tyrische Schiffe, sogenannte Tscharschischfahrer (vielleicht Weltmeerschiffe), um aus den Goldländern Ophir und Supara Gold, Silber, Sandelholz, Algummim, Edelgesteine, Elfenbein, Affen (Kophim) und Pfauen (Thukiim) zu holen. Aus den indischen, nicht hebräischen Namen lässt sich schliessen, dass diese Länder wohl mehr an der Westküste der indischen Halbinsel, als der Ostküste von Afrika lagen.

Ein drittes waren die düstern, strengen Tusker, durch die seewärts

eindrängenden Tyrrhener in das Handelstreiben versponnen. Sein Handel, namentlich von dem Urvolke der Rasener aus Rhätien durch das nördliche Italien und über die von allen umliegenden Volksstämmen geschützte heilige Strasse betrieben, ging nach fernen Bernsteinländern. Sie übten auf das Gemeinwesen Etruriens und die ältesten römischen Staatseinrichtungen einen hervorstrahlenden Einfluss, mehr aber interessiren sie uns, weil ihre ritterliche Priesterkaste sich mit meteorologischen Beobachtungen beschäftigte, namentlich mit Herabziehen und Abwenden der Blitze (Fulguratoren), die sie in die aus der Wolkenregion und der Erde trennten. Auch mit dem Wasserspüren *(aquilicium)* und Quellen-Hervorlocken beschäftigten sie sich, was eine aufmerksame Erforschung natürlicher Merkmale der Schichtung des Gesteins und der Unebenheit des Bodens voraussetzt.

Ausser eben genannten zeigen aber auch noch andre alte Völker Spuren tieferer Bildung: in Vorder-Asien die Phrygier und Lycier, im äussersten Westen die Turduler und Turdetaner.

Wenden wir uns jetzt zu den Hellenen. Vor dem macedonischen Feldzuge nach Asien sind es drei Begebenheiten, welche einen vorzüglichen Einfluss auf den erweiterten Gesichtskreis hellenischer Weltanschauung gehabt haben. Es sind die Versuche, aus dem Becken des Mittelmeeres gegen Osten und Westen vorzudringen und die Gründung zahlreicher Colonien.

Der Zug der Argonauten nach Kolchis, ungefähr 1200 v. Chr., zeigt für das Vordringen nach Osten. Aller Mythe entkleidet, verräth er das Streben, den unwirthbaren Pontus zu eröffnen. Die Abfarth begann in Jolkos, dem Hauptsitz der thessalischen Minger, im pagasetischen Meerbusen. Ein weites Feld wurde der Völkerkunde in dem nordwestlichen Winkel des schwarzen Meeres erschlossen. Man erstaunte über die Vielzüngigkeit der Stämme und das Bedürfniss nach Dolmetschern machte sich geltend. Tauschhandel, vor allen Goldsucht, führte hier durch eine Kette scythisch-scolotischer Völkerschaften bis an den nördlichen Abfall des Altai, die jetzt erst wieder bekannt gewordene Region des Goldsandes. Hier ist das Reich der Greife, der Sitz des meteorologischen Mythus der Hyperboreer.

Die zweite alles umgestaltende Begebenheit war die etwa $1\frac{1}{2}$ Jahrhundert nach der Argonautenfarth stattfindende Rückkehr der Herakliden

in den Peloponnes. Hiermit begann das Anlegen von Pflanzstädten, das eigentliche Colonialsystem. Was die griechischen Colonien von allen andern unterschied, besonders von den starren phönizischen, was in den ganzen Organismus eingriff, entsprang aus der Individualität und uralten Verschiedenheit der Stämme, in welche die Nation sich theilte. Es war in den Colonien, wie in dem ganzen Hellenismus ein Gemisch von bindenden und trennenden Kräften. Die Gegensätze erzeugten Mannichfaltigkeit in der Ideenrichtung und den Gefühlen, Verschiedenheiten in Dichtungsweise und melischer Kunst; sie erzeugten überall die reiche Lebensfülle, in welcher sich das scheinbar Friedliche, nach höherer Weltordnung zu milderder Eintracht löste.

Die dritte war das Vordringen gegen Westen durch die Gadeirische Pforte, wie sie Pindar nennt, die den Phöniziern lange bekannt, den Griechen lange verschlossen war. Samier und Phocäer überschritten zuerst das Becken des Mittelmeeres, namentlich wird Coläus von Samos genannt, der nach Aegypten schiffen wollte, aber zuerst nach der Insel Plataea verschleudert und dann in den kreisenden Okeanos zwischen den Säulen des Herkules (früher Briareus) hindurch hinausgespült wurde. Noch anderthalb Jahrtausende haben seefahrende Nationen von dieser Pforte des innern Meeres aus nur nach dem Jenseitigen getrachtet, ohne gewagte Unternehmungen daran zu knüpfen, bis nach und nach die canarischen Inseln und die Azoren als unterbrechende Stationen gleichsam Muth einflösten. Ein gewichtiges Naturphänomen fesselte aber seit dem mit Coläus Missgeschick, verbundenem Glück zuerst dauernd die Aufmerksamkeit, dass war, dass das periodische Anschwellen des Meeres auf einen Verkehr der Erde mit Sonne und Mond genauer hinwiess, als man in den afrikanischen Syrten hatte beobachten können.

II. Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Grossen und langer Einfluss des bactrischen Reiches.

In den kurzen Zeitraum von 12 Jahren fallen der Zeitfolge nach: die Feldzüge in Vorder-Asien und Syrien mit den Schlachten am Granicus und in den Strandpässen von Issus; die Einnahme von Tyrus und die leichte Besitznahme Aegyptens; der babylonisch-persische Feldzug, als bei Arbela (in der Ebene von Gaugamela) die Weltherrschaft der Achaemeniden vernichtet wurde; die Expedition von Bactrien und Sogdiana zwi-

schen dem Hindu Kho und dem Irartes (Syr); endlich das kühne Vordringen in das Fünfstromland (Pentapotomia) von Vorder-Indien. Ueberall in den ungeheuren Länderstrecken vom Ammonstempel in der lybischen Oase und von Alexandria an, im westlichen Nil-Delta, bis zum nördlichen Alexandria am Jaxardes (dem jetzigen Khodjend in Fergana) gründete Alexander neue Städte und Ansiedelungen, bei denen er mit der zartesten Schonung Nationalgewohnheiten und einheimischen Cultus begünstigte, aber trotzdem immer das Streben einer Welteinheit unter dem begünstigenden Einflusse des Hellenismus im Auge behielt. Nie (mit Ausnahme der Entdeckung Amerikas) vereinigten sich so viel Vortheile um den Ideenkreis eines Volkes zu vervollständigen. Hier wirkte die Grösse des Raums; die Verschiedenheit der Klimate; die Gestaltung des Bodens mit Fruchtgefilden, Wüsten und Schneebergen; die Neuheit und riesenhafte Grösse der Erzeugnisse des Thier- und Pflanzenreichs; Anblick und Vertheilung der gefärbten Menschenracen; Berührung mit den ultracultivirten des Orients, bei denen religiöse Mythen, astronomisches Wissen und sterndeutende Phantasien Sitte und Brauch waren. Ein reiches Material der physischen Geographie und Naturkunde, dem sich Vervollkommnung im technischen Fache zugesellte, war die Beute.

Dahin gehören zuerst Erfahrungen über die Erdoberfläche. Die Griechen, an ihren niedrigen Taurus gewöhnt, gelangten mit Alexander über das 8000 Fuss hohe Plateau von Bamian auf den Kamm des Kohibaba, um über Kabura, längs dem Choes, etwas nördlich vom jetzigen Attok, über den Indus zu setzen. Bei Bamian beginnt der ewige Schnee des Hindu Kho, des indischen Kaukasus, erst mit 12200 Fuss Höhe, Veranlassung genug, um das Uebereinanderliegen der Klimate und Pflanzenzonen zu erkennen.

Ktesias von Cnidus, Leibarzt am persischen Hoflager, hatte schon früher im Abendlande Nachrichten über indische Kunstprodukte und Erzeugnisse verbreitet. Jetzt wurde man selbst bekannt mit der Cultur der Reissfelder; mit der Baumwollenstaude und ihren Abkömmlingen Papier und Gewebe; mit Gewürzen und Opium; Wein aus Reis und Palmensaft; Zucker; der Wolle von den Bombaxbäumen und Ziegen von Thibet; mit seidnen Geweben, Rosenöl, Lack und indischem Wutzstahl.

Dann war es wieder die Höhe der Bäume, deren Gipfel kein Pfeil erreichte, die leichtgefiederte Bambusa, deren einzelne Knoten zu viel-

ruderigen Kähnen dienten, endlich die gravidätischen Elephanten, welche die Poesie der Dichter reizten.

Auch die Letzteren befanden sich nämlich im Gefolge des Eroberers, der stets seinen Expeditionen einen wissenschaftlichen Werth dadurch verlieh, dass er Gelehrte aus allen Fächern des Wissens, einen Naturforscher, Landmesser, Geschichtschreiber, Philosophen und Künstler ihnen einverleibte.

Ferner gaben Alexanders Heerzüge zuerst Veranlassung, in einem grossen Maassstabe die besonders in Aegypten zusammenströmenden afrikanischen Menschenracen mit den arischen Geschlechtern jenseits des Tigris und dem altindischen, sehr dunkel gefärbten, aber nicht kraushaarigen Urvölkern zu vergleichen. Was hier so nahe gelegen hätte, Untersuchungen über die Sprache anzuknüpfen, kam leider nicht zu Stande, dafür aber wandte man dem Himmel mehr Aufmerksamkeit zu. Callisthenes sandte Sternbeobachtungen, die von dem babylonischen Priester Collegium herstammten, aus einer sehr langen Periode von Jahren (Porphyrius sagt: für eine Periode von 1903 Jahren vor Alexanders Einzug in Babylon) nach Griechenland. Die Chaldäer kannten die mittleren Bewegungen des Mondes sehr genau, was die Griechen veranlasste, sich ihrer zur Begründung ihrer Mondstheorie zu bedienen. Auch Planetenbeobachtungen waren ihnen nicht fremd.

Welchen Einfluss die Inder auf die Griechen hatten, lässt sich nicht bestimmen. Alexander kam im F ü n f s t r o m l a n d e (Pantschanada) nur bis zum Fluss Hyphasis, jedoch bis zu der Stelle, wo dieser bereits die Wasser des Satadru (Hesidrus des Plinius) aufgenommen hat. Da nun hier der unbedeutende Fluss, die heilige Sarasvati, die uralte classische Grenze zwischen den r e i n e n, w ü r d i g e n, f r o m m e n Brahma-Anbetern im Osten und den u n r e i n e n, nicht in Kasten getheilten, k ö n i g s l o s e n Stämmen im Westen bildet, so ergiebt sich, dass er nicht zu dem eigentlichen Sitze höherer indischer Cultur gelangte, der am Ganges heimisch war. Dort lebten zwar auch schon als Einsiedler gelehrte Brachmanen, wir wissen jedoch nicht, ob ihnen das herrliche i n d i s c h e Z a h l e n s y s t e m, in dem die wenigen Zeichen ihren Werth durch blose Stellung (P o s i t i o n) erlangen, bekannt war. Neuerdings haben die scharfsinnigen Untersuchungen von C h a s l e s gelehrt, dass die sogenannte Methode des pythagorischen Abacus oder Algorismus, wie sie sich in der Geometrie

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

des Boethius beschrieben findet, mit dem indischen Zahlensystem des Stellenwerthes fast identisch sei, aber die Methode des Nullzeichens an die Stelle des leeren Faches zu setzen, die so lange bei Griechen und Römern unfruchtbar blieb, fand erst im Mittelalter allgemeine Verbreitung.

III. Zunahme der Weltanschauung unter den Ptolomäern.

Dass das macedonische, drei Continente verflechtende Weltreich zerfiel, war Veranlassung, dass der Völkerverkehr sich erweiterte, Naturansichten sich verbreiteten und Fortschritte in der Kenntniss des Zusammenhangs der Erscheinungen Allgemeingut wurden. Das griechische Aegypten hatte den Vorzug politischer Einheit und seine geographische Weltstellung, der Einbruch des arabischen Meerbusens brachte den gewinnreichen Verkehr auf dem indischen Ocean dem Verkehr an den südöstlichen Küsten des Mittelmeeres um wenige Meilen nahe.

Für das Reich der Seleuciden liess Form und Gliederung der Ländermasse nicht die Vortheile des Seehandels zu, auch die verschiedenartige Nationalität der Satrapien wirkte störend. Dafür blüthe auf Strandgebieten und durch Caravanen der Handel, namentlich mit Seide und zog sich von Innerasien bis zum caspischen Meere. Dagegen war bei den Lagiden im eigentlichen Sinne des Worts der Seehandel die Hauptsache. Nach Alexanders Ansichten sollten das neugegründete Alexandria und Babylon die Hauptstädte werden; Letzteres verödete aber und die ersten drei Ptolomäer, namentlich Ptolomäus Philadelphus trugen dazu bei, das Erstere zu heben und der Natur- und Länderkenntniss Zuwachs zu verschaffen. Ueber Alexandria ging der zweckmässigste Weg nach dem südöstlichen Afrika, Arabien und Indien und die Lagiden benutzten ihn fleissig.

Hieran reihte sich vortheilhaft das Entdecken der Monsun-Winde. Schon Nearch benutzte ihn, um von der Mündung des Indus bei Stura nach dem persischen Meerbusen abzusegeln. Die Ergründung eines so merkwürdigen localen Gesetzes der Windrichtung, gab den Piloten später den Muth, von Ocelis an der Strasse Bab-el-Mandeb geradezu durch das hohe Meer nach dem grossen malabarischen Stapelplatze Muziris (südlich von Mangolar) zu schiffen, wohin selbst durch Verkehr das Gold der fernen Cryse (Borneo?) gebracht wurde.

Nicht zu vergessen ist ferner jener Canal, der trotz seiner künstlichen

Schleusseneinrichtung zu jeder Zeit schiffbar war, der von den Achämeniden Darius Hystaspis angelegt und von Ptolomäus Philadelphus verbessert wurde und vom rothen Meere vermittelst des Nils zum mittelländischen Meere führte. Den, der oberhalb Bubastus in den Nil einmündete, sah und beschrieb schon Herodot. Bis zu Septimius Severus, also über vier und ein halbes Jahrhundert, belebte er äthiopischen, arabischen und indischen Handel.

Vor allen ist aber unter der fast ein Jahrhundert ausfüllenden Regierungskatastrophe der Ptolomäer das allmälige Entstehen und Ausbilden der alexandrinischen Schule anzuführen, die sich durch mühevolles Zusammenfassen des Vorhandenen, in der Anordnung, Vergleichung und geistigen Befruchtung des längst Gesammelten hervorthat. Ihr danken zwei grosse Institute zu der Zeit ihre Existenz, das Museum und die zwei Büchersammlungen in Bruchium und Rhakotis. Ueber den stoffanhäufenden Sammelfleisse offenbarte sich hier eine glücklichere Verallgemeinerung der Ansichten. Hatten auch die verschiedenen griechischen Philosophenschulen, nach Nieder-Aegypten verpflanzt, in ihrer orientalischen Ausartung, zu vielen mythischen Deutungen über die Natur der Dinge Anlass gegeben, so blieb doch im Museum den platonischen Lehren als sicherste Stütze das mathematische Wissen. Die Fortschritte dieses Wissens umfassten gleichzeitig reine Mathematik, Mechanik und Astronomie.

Wenn wir bei den Heroen jener wissenschaftlichen Periode verweilen leuchtet uns zuerst unter den alexandrinischen Bibliothekaren der Mathematiker und Astronom Eratosthenes von Cyrene entgegen. Er schuf eine Universal-Geographie und verband damit Betrachtungen über die gegliederte Form der Continente, über Bergketten, Strömungen und Wasserbedeckungen von Ländern, die jetzt noch die Spuren eines trocknen Meeresbodens an sich tragen. Namentlich beschäftigte er sich mit dem Niveau aller äussern die Continente umschliessenden Meere. — Dann wäre der erste hellenische Versuch einer Gradmessung zwischen Syene und Alexandria nach der unvollkommnen Annahme der Bematisten zu erwähnen. — Die wissenschaftliche Kenntniss der Himmelsräume bereicherten die Astronomen Arystillus und Timochares. — Aristarch von Samos wagte die räumliche Construction des Weltbaues zu ergründen und stellte Betrachtungen über den Abstand des

Fixsternhimmels von unserm kleinen Planeten an, ja! muthmasste sogar die zweifache Bewegung der Erde um ihre Achse und fortschreitend um die Centralsonne. — Hipparch, der eigentliche Urheber der astronomischen Tafeln, der Entdecker des Vorrückens der Nachtgleichen etc.

Letzterer fing schon an, geographische Ortsbestimmungen nach Erscheinungen in den Himmelsräumen zu erklären. Die hydraulische Uhr des Ktesibius, eine Vervollkommnung der frühern Klepsydren, *konnte* genauere *Zeitmessungen* verschaffen, während für Bestimmungen im *Raume* vom alten Gnomon und den Skaphen an bis zu der Erfindung von Astrolabien, von Solstitial-Armillen und Diopter-Linealen, den alexandrinischen Astronomen allmälig bessere Winkelmesser dargeboten wurden.

Jedoch nicht allein am alexandrinischen Museum waren ausgezeichnete Geister zu finden, noch andere glänzten im Zeitalter der Ptolomäer und Euclides, der Schöpfer der Mathematik als Wissenschaft, Apollonius von Perga und Archimedes der Aegypten besuchte und durch Conon mit der alexandrinischen Schule zusammenhing, verdienen gewiss der Erwähnung.

IV. Römische Weltherrschaft bis zur Entstehung des Christenthums.

Rom war es zunächst vorbehalten, das grosse Werk der menschlichen Ausbildung fortzuführen und somit jenes Fundament zu legen, auf dem die geistige Entwickelung aller Völker des ganzen europäischen Continents sich entwickeln sollte. Alle die fruchtbaren Länderdistrikte, welche das Becken des Mittelmeeres umgeben, finden wir hier zum ersten Male in einem engen Staatsverbande vereinigt und diesen Letzteren von dem Bewusstsein seiner geistigen und physischen Kraft so durchdrungen, dass er gleichsam eine Art Verpflichtung darin sah, alle Völker, die Kriegszüge oder Handelsexpeditionen mit ihm in Verkehr brachten, wenigstens in etwas zu veredeln. Ferne Züge nach Norden und Süden wurden ausgeführt, bald nach den Bernsteinküsten, bald unter Aelius Gallius und Balbus nach Arabien und zu den Garamanten, Vermessungen des Reichs wurden angestellt, Itinerarien und Specialtopographien entworfen, Römerstrassen, in Milien getheilt, gegründet. Trotzdem aber, dass diesem gewaltigen Reiche unter den Caesaren über vier Jahrhunderte lang fast ein dauernder Frieden gesichert war, haben wir doch nur verhältnissmässig wenige Befähigte aufzuzählen, wenige Entdeckungen zu nennen, die einer tiefern Weltanschauung gerecht wurden. Als Beobachter der Natur er-

hoben sich Dioscorides der Cilicier, der die Zahl der beschriebenen Pflanzenarten ansehnlich vermehrte und Galenus von Pergamos, welcher seine Beobachtungen auf mehrere Thiergattungen ausdehnt. Neben ihnen glänzt ein dritter grosser Name Ptolemäus. Wir nennen ihn hier nicht als astronomischen Systematiker oder als Geographen, sondern als experimentirenden, die Strahlenbrechung messenden Physiker, der die mathematische Physik ein halbes Jahrtausend vor den Arabern anbahnt. Alle Drei gehören zum griechischen Stamme.

Kaum war die römische Weltherrschaft nach Aussen hin auf das glänzendste gesichert, als sie aus dem Innern selbst ihre Zerstörung heraufbeschwor. Der Nationalgeist erlosch. Es verschwanden Oeffentlichkeit und Bewahrung der Individualität der Menschen, die zwei Hauptstützen freier Verfassungen und in der ewigen Stadt, die das Centrum eines zu grossen Kreises geworden war, fand sich kein Geist, um den vielgetheilten Staatskörper dauernd zu beseelen.

Ward hierdurch die Fähigkeit des römischen Reiches, die schaffende geistige Kraft der Menschheit zu beleben und zu stärken, die es an und für sich schon weniger gehabt hatte, als die kleinen hellenischen Republiken mit ihren partiellen selbständigen Leben, wesentlich beeinträchtigt, so entstand dafür ein andrer wesentlicher Vortheil. Es entfaltete sich nämlich ein grosser Reichthum der Ideen als Folge der Erfahrung und vielseitigen Beobachtung. So wurde für spätere Zeiten einer denkenden Betrachtung der Naturerscheinungen vorgearbeitet.

Viel trug hierzu die umfassende Verbreitung der römischen Sprache bei, die den ganzen Occident und einen Theil des nördlichen Afrika's einnahm und selbst die griechische, die im Orient heimisch blieb, vielfach überflügelte, selbst noch bevor der Sitz des Reichs nach Byzanz verlegt wurde.

Mehr aber noch der Landhandel, wenngleich er an der nördlichen Küste des Mittelmeeres schon an dem heiligen Vorgebirge und im Osten, selbst unter Trajan, am Meridian des persischen Meerbusens seine Begrenzung fand. Zwar begünstigte nach dem Sturze des griechisch-bactrischen Reiches die aufblühende Macht der Arsaciden den Verkehr mit den Serern, doch war derselbe nur ein mittelbarer, indem der unmittelbare Contact der Römer mit Inner-Asien durch den lebhaften Zwischenhandel der Parther gestört wurde.

Unter Vespasian und Domitian erlitt der friedliche Verkehr mit Asien in der Allgemeinheit zwar eine gewaltige Störung, aber partielle Früchte neuer Art schossen daraus hervor. Eine chinesische Kriegsmacht unter dem Feldherrn Pantschab drang nämlich in die ungeheure Länderstrecke ein, welche sich zwischen dem vulkanischen Himmelsgebirge (Thian-schan) und der Kette des nördlichen Thibet (Kuen-lün) hinzieht. Hierdurch entstanden Verbindungen zwischen den Küsten des stillen Meeres, dem Schensi und jenem Oxusgebiete, in welchem von früherer Zeit her ein lebhafter Handel mit dem schwarzen Meere getrieben wurde.

Eine Erinnerung an die Völkerwanderung wird hier am Platze sein, die in Asien von Osten nach Westen, in dem neuen Continente von Norden gegen Süden ging. 150 v. Chr., zur Zeit der Zerstörung Karthagos und Korinths, gab der Anfall der Hiungnu (türkischer Stamm) auf die wahrscheinlich indogermanische Race der Yuti (Geten) und Usün, nahe an der chinesischen Mauer den ersten Anstoss, welcher die Grenzen Europas erst ein halbes Jahrtausend später berührte. So hat sich langsam die Völkerwelle vom obern Flussthal des Huangho nach Westen bis zum Don und zur Donau fortgepflanzt und Bewegung nach entgegengesetzten Richtungen haben in dem nördlichen Gebiete des alten Continents einen Theil des Menschengeschlechts mit dem andern zuerst in feindlichen, später in commerciellen friedlichen Contact gebracht.

Dass Rom mit Indien und China auch im Verkehr stand, ja vielleicht in diese Länder in den ersten Jahrhunderten unsrer Zeitrechnung die Kenntniss der griechischen Sphäre verbreitete, den griechischen Thierkreis und die astrologische Planetenwoche einbürgerte, lassen jene zwei Gesandtschaften vermuthen, welche unter Kaiser Claudius von Rachias aus Ceylon über Aegypten kamen und unter Marcus Aurelius Antoninus vom chinesischen Hofe.

Die Werke des Strabo und Ptolemäus veranschaulichen uns die gigantischen Ausläufer aller dieser Wege und Fortschritte, wesshalb ein Einblick in das Gebiet der Nothwendigkeit fällt.

Ersterer zeichnet sich durch Mannichfaltigkeit des Stoffes und Grossartigkeit des entworfenen Planes aus, wesshalb seine Arbeiten alle geographischen des Alterthums überragen. Eigne Anschauung verleiht seinen Werken grossen Werth und einen beträchtlichen Theil des grossen Römer-

reichs hatte er ja selbst durchreist, denn von Armenien bis an die tyrrhenischen Küsten, von Euxinus bis an die Grenzen Aethiopiens war er gepilgert. Bewunderungswürdig bleibt es am meisten, dass jene Stelle (Lib. I. pag. 65), wo er sagt: „Es ist wohl möglich, dass in demselben gemässigten Erdgürtel nahe an dem Parallelkreise von Thinae (oder Athen?), welcher durch das atlantische Meer geht, ausser der von uns bewohnten Welt noch eine andre oder selbst mehrere liegen, mit Menschen bevölkert, die von uns verschieden sind“ nicht die Aufmerksamkeit der spanischen Schriftsteller auf sich zog, die zu Anfange des 16. Jahrhunderts überall in den Classikern Spuren einer Kenntniss des neuen Welttheiles suchten.

Nachdem er zu den Werken des Polybius noch 43 Geschichtsbücher zugefügt hatte, ging er in seinem 83. Lebensjahre an sein eignes geographisches Werk und führt hier das, was Posidonius und Polybius nur andeuteten, gediegen durch. Dahin gehört der Einfluss der schneller und langsamer auf einander folgenden Durchzüge der Sonne durch den Zenith auf das Maximum der Luftwärme unter dem Wendekreise oder Aequator, die mannichfaltigen Ursachen der Veränderungen, welche die Erdfläche erlitten; der Durchlauf ursprünglich abgeschlossener Seen; das allgemeine, schon von Archimedes anerkannte Niveau der Meere; die Strömungen derselben; die Eruption unterseeischer Vulkane, Muschelversteinerungen und Fischabdrücke; ja, was am meisten unsre Aufmerksamkeit auf sich zieht, weil es der Kern der neueren Geognosie geworden ist, die periodische Oscillation der Erdrinde. Dabei nennt er wiederholt, was merkwürdig ist, den Menschen ein Land- und Lufthier, das vieles Lichtes bedürftig sei.

Claudius Ptolomäus tritt in seinen Werken mehr tabellarisch nüchtern auf, seine Geographie beschäftigt sich fast gar nicht mit physikalischen Ansichten. Diente sein Werk auch bis in das sechzehnte Jahrhundert als Leitfaden für alle Reisende, schilderte er auch die ganze alte Welt sowohl graphisch (in Umrissen), als numerisch (in sogenannten Ortsbestimmungen nach Längen, Polhöhen und Tagesdauer), so liegt doch im Ganzen dahinter kein grosser Werth, da Magnetnadel und Boussole die Sicherheit der Richtung nicht bestimmte. Seine geographische Nomenclatur ist in neuerer Zeit durch gründliches Studium der indischen Sprachen und des westiramischen Zend als ein geschichtliches Denkmal jener fernen Handelsverbindungen anerkannt worden.

In einzelnen Zweigen der Naturkunde haben wir hier noch des Anatomen Marinus, des Affenzergliederers Rufus von Ephesus, welcher Empfindungs- und Bewegungsnerven unterschied und den alles verdunkelnden Galenus von Pergamus zu nennen. Von Ptolemäus haben wir noch zu erwähnen, dass er eigentlich Schöpfer der Optik war, ebenso wie Dioscorides in Bezug auf Pflanzenkunde dieser Rang gebührt. Weniger Einfluss hatte die Thiergeschichte des Aelianus von Präneste, das Fischgedicht des Ciliciers Oppianus und als Institute, die zum Denken und Vergleichen gewiss hätten anregen können, der botanische Garten des Arztes Antonius Castor und die Naturaliensammlung des Kaisers Augustus.

Zum Schluss haben wir noch ein wahres Juwel zu nennen, jene Weltbeschreibung, die Cajus Plinius Secundus in 37 Büchern zu umfassen strebte. Sie begreift Himmel und Erde zugleich: die Lage und den Lauf Weltkörper, die meteorologischen Prozesse des Luftkreises, die Oberflächen-Gestaltung der Erde, alles Tellurische, von der Pflanzendecke und den Weichgewürmen des Oceans an bis hinauf zu dem Menschengeschlechte. Dieses ist betrachtet nach Verschiedenheit seiner geistigen Anlagen, wie in der Verherrlichung derselben zu den edelsten Blüthen der bildenden Künste.

Das Ganze ist ein mühsam geordnetes Sammelwerk, in welchem der Styl mehr Geist und Leben als eigentliche Grösse verräth. Eine ernste, trübe Färbung ist über das Ganze ausgegossen, in die sich sogar herbe Bitterkeit mischt, wenn er den Menschen, seine Zustände und seine Bestimmung berührt und das grosse Weltganze der Natur dann in Vergleiche schmiegt. Zu einem wirklichen Streben der Vernunft nach Erkenntniss von Naturgesetzen, zu einer denkenden Betrachtung der Naturerscheinungen wurde das Menschengeschlecht, zumeist aber durch das Christenthum geleitet. Zwang, kunstreiche Staatsverfassung und lange Gewohnheit der Knechtschaft hatten bis dahin allerdings auch schon vereinzelte Völker zu einen vermocht, aber das Gefühl der Gemeinschaft und Einheit entbehrte dann des edlen Ursprunges, der das Christenthum auszeichnet, es wurzelte nicht in der Idee von dergleichen Berechtigung aller Menschen und verfolgte nicht den schönen Zweck desselben, die freie Entwickelung innerlicher Kraft anzubahnen. Das Christenthum erweitert mit einem Wort die Ansichten des Menschengeschlechts und übt einen milden langdauernden, wenngleich langsam wirkenden Einfluss auf Intelligenz und Gesittung aus.

V. Einfall der Araber.

Mit diesem semitischen Urstamm, der aus einem Tropenland zu uns herüberbrach, nähern wir uns schon mehr festem historischen Boden. Ihre Heimath war die durch Form und Absonderung von Asien auffallende Halbinsel zwischen dem rothen Meer und persischen Meerbusen, zwischen dem Euphrat und syrisch-mittelländischen Meere. Tausende von Jahren war ein grosser Theil derselben, namentlich die Küstenländer, mit in den Weltverkehr gezogen gewesen. Gegen Südwesten am erythräischen Meere lag der alte Cultursitz Saba. Er lieferte Weihrauch, Myrrhe, Mekkabalsam, Gegenstände, die alle benachbarten Völker liebten und desshalb dem Lande den Beinamen: „glückliches Arabien" gaben. Im Südosten lag Gerrha, phönicischen Hauptniederlassungen gegenüber und selbst ein Stapelplatz für lebhaften Verkehr. Ruhig, fast ohne Berührung mit der übrigen Welt, grösstentheils nomadisch umherziehend, hatte bis dahin im mittlern Theile das Volk der Hedschaz gelebt, ein edler, kräftiger Menschenstamm, unwissend, aber nicht roh, phantasiereich und doch der sorgfältigen Betrachtung aller Vorgänge in der freien Natur ergeben. Plötzlich brach es aus, bildete sich durch geistigen Contact mit den Bewohnern alter Cultursitze, bekehrte und herrschte von den Herkules Säulen bis zum Indus, bis zu dem Punkte, wo die Bolor-Kette den Hindu-kho durchschneidet. Früher schon, Jahrtausende vor Mahomed, hatten sie nach Osten und Westen Ausfälle gemacht. Geistreiche Forscher vermuthen, dass die Amalekiter, welche zu Josephs Zeiten über Aegypten herrschten, Araber waren, (die semitische oder aramäische Abstammung der Hyksos, welche unter der 12. Dynastie, 2200 Jahr vor unsrer Zeitrechnung dem alten Reich ein Ende machten) dass eben dieselben aus Furcht vor den Assyrern (Stämmen von Arpachschad) die Feste Avaris am östlichen Nilarme gründeten und dass sie vielleicht tausend Jahre später wiederkehrten, um unter Ariäus, dem mächtigen Himyariten-Fürsten die Babylonier zu schlagen.

Dass das Volk der Hedschaz jedoch kein reines Nomadenvolk gewesen sein kann, geht daraus hervor, dass die Städte Medina und Mekka (letztere mit ihrem uralten Tempel-Heiligthum der Kaaba) schon lange als ansehnliche, von fremden Nationen besuchte Orte bezeichnet waren. Dorthin verbreiteten auch christliche Nestorianer, nachdem sie erst den

Syrern, einer den Arabern verwandten semitischen Abstammung, Begriffe über die griechische Literatur beigebracht hatten, ihre Kenntnisse. Gewiss ist, dass Aerzte, die in den Lehranstalten der Griechen und auf der berühmten von den nestorianischen Christen zu Edessa in Mesopotamien gestifteten medicinischen Schule gebildet waren, schon zu Mohameds Zeiten mit diesen und Abu-Bekr befreundet waren.

Ebengenannte Schule erweckte die naturwissenschaftliche Untersuchung der Heilstoffe aus dem Mineral- und Pflanzenreiche. Durch den christlichen Fanatismus unter Zeno dem Isaurier aufgelöst, zerstreuten sie sich nach Persien, um ein neues viel besuchtes Institut zu Dschondisapur in Khusistan zu stiften und von dort aus ihren Glauben und ihr Wissen nach China unter der Dynastie der Thang zu verbreiten und zwar 572 Jahre später als der Buddhismus dort aus Indien eingedrungen war.

Waren auch die medicinisch-pharmaceutischen Kenntnisse der Nestorianer schwach, so übten sie doch im Verein mit der von Justinian verfolgten platonischen Schule zu Athen, namentlich von Persien aus, wohin die Araber auf ihren ersten Feldzügen kamen, einen gewaltigen Reiz auf dies mit einem frischen Sinn für Naturanschauung ausgestattete Volk aus. Diese wurden die eigentlichen Gründer der physischen Wissenschaften, in denen sie sich nicht blos mit der Naturanschauung und Beobachtung begnügten, sondern alles, was im irdischen und himmlischen Raum vorkam, nach Grösse und Dauer aufzusuchen, zu erforschen und zu messen unternahmen. Fragmentarisch gleiten wir über Alles, was sie in mathematischer, astronomischer und naturwissenschaftlicher Hinsicht zur Verbreitung der Weltanschauung unternahmen, hinweg.

War die Arzneimittellehre auch von Dioscorides in der alexandrinischen Schule gegründet, hatten die Araber auch schon die reiche Quelle der Inder benutzt, so bleiben sie doch die eigentlichen Schöpfer der chemischen Apothekerkunst. Die Dispensatorien, Anstalten, wo nach obrigkeitlichen Vorschriften Arzneimittel bereitet wurden, sind ihr Werk. Durch Betreibung dieser Kunst wurden sie zum Studium der Botanik und Chemie geführt.

Was in der Geographie ihnen durch eigne Anschauung, die sich allerdings von den Küsten des stillen Meeres bis zu denen West-Afrikas, von den Pyrenäen bis zu des Scherifs Edrisi Sumpflande des Wangarah in Inner-Afrika dehnte, verschlossen blieb, suchten sie durch mühevolles

Forschen zu erlangen. Die Geographie des Ptolomäus wurde auf Befehl des Kalifen Mamun 813 ins Arabische übersetzt. Selbst literarisch traten die Geographen El-Istachri und Alhassan auf.

In der Botanik, deren Endziel jedoch immer die Arzneimittellehre blieb, zeichneten sich Ibn-Baithar von Malaga aus. Die christlichen Schulen vervollkommneten in diesem Fache Ibn-Sina (Avicenna), aus Afschena bei Bochara gebürtig, Ibn-Roscha (Averroes) aus Cordova, Serapion aus Syrien und Mesue aus Maridin am Euphrat.

Viel benutzten sie hierbei das, was ihnen ein älteres Culturvolk, die Inder, geliefert, namentlich wurden unter Harem Al-Raschid aus dem Sanskrit die unter dem fabelhaften Namen Tscharaka und Susruta (medicinische Systeme) verbreiteten Werke übersetzt. Durch sie lernte Avicenna die auf den Himalaya-Alpen wachsende Deodvara Ceder kennen, eine Juniperus Art, die Terpentinöl lieferte. Der Kalife Abdurrahmam I. legte bei Cordova einen botanischen Garten an und pflanzte da die erste Dattelpalme.

In der Chemie stellten sie zuerst Gesetze von Form und Mischung auf. Die Arbeiten von Geber oder vielmehr Djaber (Abu-Mussah Dschafar al-Kufi) und die viel spätern von Razes (Abu Bekr Arrasi) hatten die wichtigsten Folgen. Von ihnen stammt die Bereitung der Schwefel- und Salpetersäure, von Königswasser, Quecksilber-Präparaten und andern Metalloxyden. Was die Erfindung des Schiesspulvers anbelangt, die hier zu berühren sicher am Platze wäre, so hat der berühmte Orientalist Reinaud nachgewiesen, dass Hassan Al-Rammah, der 1285—1295 schrieb, es nicht kannte, während bereits im 12. Jahrhundert, also 200 Jahre vor Berthold Schwarz im Rammelsberge am Harz, eine ähnliche Mischung zum Sprengen schon gebraucht wurde.

In der Physik dürfen wir Alhazens Arbeit über die Strahlenbrechung und Ebu Junis Anwendung des Pendels als Zeitmesser nicht vergessen. Dass Avicenna auch den Luftthermometer erfunden habe, lässt sich nicht nachweisen.

Die Astronomie, soweit sie ihnen practisch bekannt war, erhielten sie von den Chaldäern und Indern überliefert. Schon zu Ende des 8. Jahrhunderts erhielten sie die Planetentafeln der Letzteren. Der arabische Mathematiker Albyruni ging selbst nach Indien, um dort Astronomie zu studiren. Durch die grosse Zahl und Richtung ihrer Beobachtungen,

durch das eifrigste Bestreben, die älteren Tafeln bei sorgfältiger Vergleichung mit dem Himmel zu verbessern und durch die Vervollkommnung der winkelmessenden Instrumente spielten sie eine Rolle. Wichtiger als das Ebu-Junis in Cairo Störungen und seculäre Bahnänderungen der beiden grössten Planeten Jupiter und Saturn fand, ist die Thatsache, dass im Westen, im christlichen Spanien, bei dem astronomischen Congress zu Toledo, den Alfons von Castilien veranstaltete, der Rabbiner Isaac Ebu Sid Hazan das Directorium führte und im fernen Osten Ilschan Holagu ein Enkel des Weltstürmers Dschingischan auf einem Berge bei Meragha eine mit vielen Instrumenten versehene Sternwarte baute, in welcher Nassir Eddin aus Tus in Chorasan seine Beobachtungen anstellte.

Endlich haben wir im mathematischen Wissen noch zweier Ausläufer zu erwähnen, die ihnen wiederum zwar nicht die Entdeckung aber Vervollkommnung und rege Verbreitung danken. Zuerst ist die Algebra zu nennen, die aus zwei lange neben einander unabhängig fliessenden Strömen, einem indischen und einem griechischen ursprünglich entstand. Schon unter Almansor am Ende des 8. Jahrhunderts waren indische Astronomen an den glänzenden Hof der Abbussiden berufen. Später verfasste Mohamed Ben-Musa (der Chowarezmier) auf Befehl des Kalifen Al-Mamun ein Compendium der Algebra und am Ende des 10. Jahrhunderts übersetzte Abul-Wefa Buzjani den Diophantus in das Arabische. Von Satz zu Satz begründeten sie das roh und unvollständig Ueberlieferte und formten so jenes schöne Ganze, was im 12. Jahrhundert durch Johannes Hispalensis und Gerhard von Cremona in die europäische Literatur des Mittelalters überführt wurde.

Der andre ist das System des Abacus, welches sie aufstellten, obgleich neue Forscher die Ansicht aussprechen, dass die Christen im Abendlande vorher hiermit vertraut waren. Perser, die als Zollbediente am Indus angestellt waren, mögen den Gebrauch der indischen Zahlen an den Zollämtern der Araber im nördlichen Afrika (den Küsten von Sicilien gegenüber) verbreitet haben.

VI. Zeit der oceanischen Entdeckungen.

Die Völker Europas machten mit dem westlichen Theile des Erdballs, mit Amerika, schon im Anfange des 8. Jahrhunderts Bekanntschaft. Aus Norwegen kam der Anstoss. Naddod war in der zweiten Hälfte des 9. Jahrhunderts, als er nach den schon früher von den Irländern besuchten

Faröern schiffen wollte, durch Sturm nach Island verschlagen. Die erste normännische Ansiedelung geschah 875 durch Ingolf. Grönland, die östliche Halbinsel einer Ländermasse, welche überall durch Meereswasser vom eigentlichen Amerika getrennt erscheint, wurde früh gesehen, aber erst 100 Jahre später, 983, von Irland aus bevölkert. Bis zum $41\frac{1}{2}^{0}$ nördlicher Breite wurde der eigentliche feste Continent um das Jahr 1000 von Leif, dem Sohne Eriks des Rothen, entdeckt. Die Faröer und Island, die gut colonnisirt waren, bildeten also Uebergangspunkte zu dem amerikanischen Skandinavien.

Durch die kritischen nicht genug zu lobenden Untersuchungen von Christian Rafn und der königlichen Gesellschaft für nordische Alterthumskunde in Kopenhagen sind die Sagas und Urkunden über die Fahrten der Normänner nach Helluland (Neufundland), nach Markland (der Mündung des St. Lorenz-Flusses und Nova-Scotia) und nach Winland (Massachusetts) dem Littoral zwischen Boston und Neu-York, wo viele wilde Weintrauben standen, einzeln abgedruckt und befriedigend commentirt worden. Die Länge der Fahrt, die Richtung, in der man gesegelt, die Zeit des Aufgangs und Niedergangs der Sonne sind genau angegeben.

Was das Weissmännerland, welches zwischen Virginien und Florida lag und in den ältesten Sagas und dem isländischen Landnama-Buche erwähnt wird, wo man es bestimmt mit Gross-Irland bezeichnet, so weisen Zeugnisse, die bis 1064 hinaufgehen, nach, dass wahrscheinlich schon 982 Ari Marsson, aus dem mächtigen isländischen Geschlechte Ulfs des Schielers, auf einer Fahrt von Island gegen Süden durch Sturm dorthin verschlagen und zum Christen getauft wurde und man nimmt desshalb an, dass christliche Irländer dort lange schon ansässig waren und von dort aus später Island colonisirten.

Auf der andern Seite hat jedoch Letronne, der Commentator des Dicuil auf scharfsinnige Weise dargethan, dass letztere Annahme unrichtig ist. Die Normänner verdrängten nämlich von den Faröer Inseln die irländischen Missionäre, die sich dann 795 dorthin wandten und als die Normänner später auch dorthin kamen, fanden sie Messglocken, irländische Bücher und andere Gegenstände vor, welche diese Papar, Papae, Clerici zurückgelassen hatten.

Allerdings konnte diese Entdeckung des 11. Jahrhunderts keinen bleibenden Werth behalten, da alle Völker, welche dort verkehrten, auf

einem sehr tiefen Grade der Bildung standen, ausserdem auch die Hülfsmittel zur Schifffahrt ausnehmend dürftig beschaffen waren. Ueberdiess hatte das eigentliche Mutterland dieser Colonien: Grönland und Island Regionen, in denen der Mensch mit allen Hindernissen eines unwirthbaren Klimas zu kämpfen hatte. Der isländische, wunderbar organisirte Freistaat erhielt sich zwar viertehalbhundert Jahre, ja, stand im 12. und 13. Jahrhundert in einem Anflug von Blüthe, jedoch unter dem König der Norweger, Hakon VI., unterwarf er sich und zerfiel gänzlich.

Merkwürdig bleibt es, dass der Nationalschatz der ältesten Ueberlieferungen des europäischen Nordens durch Unruhen in der Heimath gefährdet, über viertehalbhundert Jahre dorthin gerettet und geehrt wurde, dass Irländer die Lehranstalten Deutschlands und Italiens besuchten und dass trotzdem diese Entdeckungen in Europa nicht bekannt wurden und Furore machten. Wir kennen die Handelsverbindung zwischen Grönland und Neu-Schottland (dem amerikanischen Marklande) bis 1374; aber da Grönland schon 1261 seine republikanische Verfassung verloren hatte und ihm, als Krongut Norwegens, aller Verkehr mit fremden und also auch mit Island verboten war, so nimmt es weniger Wunder, dass Columbus, als er im Jahre 1477 Island besuchte, keine Kunde von dem westlich gelegenen Raum-Continente erhielt. Hätte er ein Land aufsuchen wollen, von dem er in Island Kenntniss erhalten, so würde er gewiss nicht auf seiner ersten Entdeckungsreise von den canarischen Inseln aus in südwestlicher Richtung gesteuert haben. Zwischen Bergen und Grönland gab es aber noch Handelsverbindungen bis 1484, also bis 7 Jahre nach des Columbus Reise nach Island.

Weltgeschichtlich ganz verschieden von diesem ebengenannten spurlos vorüberziehenden Ereignisse ist die Wiederauffindung des halben Continents in seinem tropischen Theile durch Christoph Columbus, wenngleich dieser Seefahrer, nur einen kürzern Weg nach Ostasien suchend, weder je die Absicht hatte, einen neuen Welttheil aufzufinden, noch, wie Amerigo Vespucci, bis zu seinem Tode glaubte, andere als ost-asiatische Küsten berührt zu haben. Ehe wir diesen ganzen Verlauf näher berücksichtigen, ist es dringend nöthig, dass wir einen Blick auf diejenigen Jahrhunderte werfen, welche zwischen den Arabern und dem kühnen Entdecker liegen und dass wir das, was von nautischen und sonstigem wissenschaftlichen Interesse sich in dieser Epoche begeben, beleuchten.

Als eine Nachwirkung der Araber lassen sich die langen, meist unfruchtbaren Kämpfe dialectischer Speculationen und des logischen Despotismus einer Philosophie, die man mit dem unbestimmten, vieldeutigen Namen der scholastischen belegt hat, betrachten. Bis an das Ende des 12. und Anfang des 13. Jahrhunderts herrschten missverstandene Lehren der platonischen Philosophie in den Schulen; die Kirchenväter glaubten in ihnen Vorbilder zu ihrer eignen religiösen Anschauung zu finden und benutzten ausserdem die symbolisirenden physikalischen Phantasien des Timäus mit Begeisterung für ihre Zwecke, obgleich die mathematische Schule der Alexandriner die daraus entstehenden verworrenen Ideen über den Kosmos lebhaft widerlegt. Von Augustinus an bis Alcuin, Johannes Scotus und Bernhard von Chartres tief in das Mittelalter herab, pflanzten sich so, in wechselnder Form, neue platonische Anklänge fort.

Die Werke des Aristoteles, von den naturliebenden Arabern übersetzt und ausgebeutet, riefen eine neue Richtung hervor, die sich als aristotelische Philosophie in zwei Wege spaltete, deren Einer die Forschungen der speculativen Philosophie verfolgte, während der Andere der philosophischen Bearbeitung des empirischen Naturwissens nachging. Lange bestand so unter den Dialectikern die hemmende Spaltung der Realisten und Nominalisten, bis letztere im 14. und 15. Jahrhundert den Sieg davon trugen, nachdem so auf rein ideellem und empirischem Wege das grosse Werk der Entdeckungen im Erdraume und die Möglichkeit ihrer glücklichen Benutzung zur Erweiterung des kosmischen Ideenkreises vorbereitet, angebahnt worden war. Die theologische Dogmatik, die im Verein mit der Philosophie die empirischen Forschungen in den Gebieten der Physik, der organischen Morphologie und der zumeist mit der Astrologie verschwisterten Sternkunde niederzudrücken versucht hatte, musste sich Gleichstellung, eine philosophische Verschmelzung gefallen lassen und so kam es, dass im Mittelalter Männer als Repräsentanten des ganzen menschlichen Wissens ihrer Zeit aufgestellt wurden, die scheinbar verschiedenen Religionsansichten huldigten, in der That aber mit ihnen auf gleicher Höhe angelangt waren, die Christen Albertus Magnus und Roger Bacon, der Muhamedaner Ibn-Sina (Avicenna) und Ibn-Roschd (Averroes).

Albert der Grosse stammt aus dem Geschlechte der Grafen von Bollstädt. Die zerlegende Chemie war sein Lieblingsstudium. Wenngleich

sein eigentliches Streben dahin ging, die Metalle umzuwandeln, so vervollkommnete er doch nicht allein die praktischen Handgriffe in der Behandlung der Erze, sondern vermehrte auch die Einsicht in die allgemeine Wirkungsart der chemischen Naturkräfte, wurde mithin Selbstbeobachter. Auch die Botanik durchforschte er. Seine Werke enthalten überaus scharfsinnige Bemerkungen über den organischen Bau und die Physiologie der Pflanzen, er kannte den Schlaf derselben, das periodische sich Oeffnen und Schliessen der Blumen, die Verminderung des Saftes durch Verdunstung aus der Oberhaut der Blätter und den Einfluss der Theilung der Gefässbündel auf die Ausschnitte des Blattrandes. Sein Werk: *Liber cosmographicus de natura locorum* ist eine Art physischer Geographie; es enthält Betrachtungen über die gleichzeitige Abhängigkeit der Klimate von der Breite und der Höhe des Ortes, wie über die Wirkung des verschiedenen Einfallswinkels der Sonnenstrahlen auf Erwärmung des Bodens.

Sein Zeitgenosse im 13. Jahrhundert, Roger Bacon, ragt noch weit über ihn hinaus, indem er die Naturwissenschaften immer auf die Mathematik begründete, eine Masse neue Erscheinungen auf dem Wege des Experimentes hervorrief, und den blinden Autoritätsglauben der Schulen vernichtete, indem er zum Selbstdenken ansporte. Vom Papst Clemens IV. geschützt, von Nicolaus III. und IV. der Magie beschuldigt und eingekerkert, hatte er die wechselnden Schicksale der grossen Geister aller Zeiten. Er kannte die Optik des Ptolomäus und das Almagest. Seine theoretisch-optischen Arbeiten über die Perspektive und die Lage des Brennpunktes bei Hohlspiegeln sind höchst anerkennungswerth. Sein gedankenvolles grosses Werk enthält Vorschläge und Entwürfe zu neuen optischen Erfindungen.

Da Handschriften zu sammeln oder abzuschreiben viel Kosten verursachte und der Ideenkreis sich mehr und mehr erweiterte, so entstand eine grosse Vorliebe für encyklopaedische Werke. Auch sie verallgemeinerten die Ansichten. Hier sind zu nennen: die 20 Bücher *de rerum natura* von Thomas Cantipratensis, Professor in Löwen, 1230; der Naturspiegel *(Speculum naturale)*, welchen Vincenz von Beauvais (Bellovacensis) für den heiligen Ludwig und dessen Gemahlin Margarethe von Provence schrieb, 1250; das Buch der Natur von Conrad von Meygenberg, Priester zu Regensburg, 1349; und das Weltbild, *Imago mundi* des Bischoffs Cambray, Petrus de Alliaco, 1410. Alle zusammen waren

Vorläufer der grossen *Margarita philosophica* des Pater Reisch, deren erste Ausgabe 1486 erschien und glanzvoll ein halbes Jahrhundert für Verbreitung des Wissens sorgte. Dieses Werk bildete mehr als der Briefwechsel mit dem gelehrten Florentiner Toscanelli, die Triebfeder zu der Entdeckungssucht des Columbus und alles, was er von griechischen und römischen Schriftstellern, was er von Aristoteles, Strabo und Seneca als Beleg aufstellte, hatte er hieraus geschöpft.

Auch die classische Literatur erwachte mit dem Ende des 14. Jahrhunderts aus einer tiefen Lethargie und wirkte auf die tiefsten Quellen des geistigen Lebens der Völker. Den Ruhm, für ihre Wiederherstellung am kräftigsten gearbeitet zu haben, gebührt den beiden innig befreundeten Dichtern Petrarca und Boccaccio. Allerdings hatte zwei Jahrhunderte vorher schon Johann von Salisbury gleiches Streben gehabt, aber der Einfluss des in seinen Werken angeregten ästhetischen Gefühls war nicht von Dauer gewesen. Ein Mönch aus Calabrien, Barlaam, der lange in Griechenland in der Gunst des Kaisers Andronicus gelebt hatte, unterrichtete beide Letztgenannten in dem, was das Alterthum hinterlassen hatte. Mit ihnen fing die sorgfältige Sammlung römischer und griechischer Handschriften an. Wichtige Beförderer der griechischen Studien namentlich wurden Emanuel Chrysoloras, welcher als griechischer Gesandter nach Italien und England 1391 geschickt wurde; der Cardinal Bessarion aus Trapezunt, Gemistus Pletho und der Athener Demetrius Chalcondylas, dem man die erste gedruckte Ausgabe des Homer verdankt. Alle diese griechischen Einwanderungen geschahen vor der verhängnissvollen Einnahme von Constantinopel (29. Mai 1453); nur Constantin Lascaris, dessen Vorfahren dort einst auf dem Throne gesessen, kam später nach Italien. Die kostbare Sammlung, welche er mitbrachte, ist in die selten benutzte Bibliothek des Escorials verschlagen. Das erste griechische Buch wurde nur 14 Jahre vor der Entdeckung von Amerika gedruckt, wenngleich die Erfindung der Buchdruckerkunst selbst, wahrscheinlich in Strassburg und Mainz gleichzeitig und selbständig von Guttenberg und Lorenz Jansson Koster in Harlem gemacht, zwischen 1436 und 1439 fällt, also in die glückliche Epoche der ersten Einwanderung der gelehrten Griechen in Italien.

Zweihundert Jahre vor dem zuletzt genannten zündenden Ereigniss hatten andere Vorgänge in engern Kreisen schon Staunen und Aufklärung

verbreitet. Die Heerzüge der Mongolen waren in 26 Jahren von Peking und der chinesischen Mauer bis Krakau und Liegnitz gedrungen. Verschlagene, rüstige Mönche wurden als Bekehrer und Diplomaten ihnen entgegengesandt, unter ihnen Johann de Plano Carpini und Nicolas Ascelin an Batu Chan, Ruisbroeck *(Rubruquis)* an Mangu Chan nach Karakorum. Der Letztgenannte reizte mit seinen verlockenden Schilderungen des östlichen Asiens, namentlich die Venetianer und Genueser, zu Unternehmungen, vielmehr aber erreichten diesen Zweck die Skizzen des leichtgläubigen englischen Ritters John Mandeville, der höchst lüstern Indien, China, Ceylon und Sumatra schilderte.

Von einigen Seiten ist die Ansicht aufgestellt worden, dass Columbus auch die Reisebeschreibung des Venetianers Marco Polo zu Rathe gezogen habe, der sich am klarsten über die chinesischen Häfen und den indischen Archipelagus verbreitete. Er und sein Sohn Fernando kannten jedoch nur des Aeneas Sylvius (Papst Pius II.) Geographie von Asien und die Excerpte von Quinsay, Zaitun, Mango und Zipangu, die sie um 1474 durch den Briefwechsel mit Toscanelli eintauschten, während die erste überhaupt gedruckte und noch dazu deutsche Ausgabe des Paolo 1477 erschien.

Mehr noch als die Missionen der Mönche und wohlgeleitete mercantilische Landreisen, welche Schilderungen über Khatai und Zipangu (China und Japan) nach Europa zurückbrachten, klärten die vom König Johann II. zur Auffindung des „afrikanischen Priesters Johannes" veranstalteten und von Pedro de Covilham und Alfonso de Payva unternommenen Reisen über einzelne Vermuthungen auf. Vasco de Gama's Weg wurde so angebahnt. Vertrauend den Nachrichten, welche in Calicut, Goa und Aden wie in Sofala an der Ostküste Afrika's von indischen und arabischen Piloten eingezogen wurden, liess Covilham dem König Johann II. durch zwei Juden wissen, dass, wenn die Portugiesen ihre Entdeckungsreisen an der Westküste gegen Süden weiter fortsetzten, sie an die Endspitze von Afrika gelangen würden, von wo aus die Schifffarth nach der Mondinsel (Magastar des Polo), nach Zanzibar und dem goldreichen Sofala überaus leicht wäre. Indessen wusste man in Lissabon bereits, dass Bartholomäus Diaz das Vorgebirge der guten Hoffnung *(Cabo tormentoso)* entdeckt und in etwas umschifft hatte.

Während man so durch Abschneidung des Raums auf kürzere Seewege stiess, traten bei Anwendung der Mathematik und Astronomie nicht

minder Erleichterungen und Verbesserungen ein. Die Nord- und Südweisung des Magnets, d. i. der Gebrauch des Seecompasses erhielten wir von den Arabern, während diese ihn von den Chinesen ablauschten, die mit Schiffen nach Indien und der Ostküste Afrika's kamen. In dem christlichen Europa ist vom Gebrauch der Nadel, als etwas schon bekanntes in dem politisch-satyrischen Gedichte *la Bible* von Guyot von Provins 1190 und in der Beschreibung von Palästina des Bischofs Jacobs von Vitry zwischen 1204 und 1215 geredet worden. Was Flavio Gioja aus Positano, unweit des durch seine weit verbreiteten Seegesetze bekannten Amalfi betrifft, dem man lange die Erfindung desselben zuschrieb, so hat er wahrscheinlich um das Jahr 1302 nur eine anerkennungswerthe Umänderung an ihm hervorgerufen.

Vom 13.—15. Jahrhundert wurde auch in astronomischer Hinsicht für die Nautik viel Gutes geschafft und verbreitet. In Italien war es Andalone del Nero und der Berichtiger der Alphonsinischen Himmelstafeln, Johann Bianchini, in Deutschland Nicolaus von Cusa, Georg von Peuerbach und Regiomontanus, welche belehrten. Astrolabien wurden zuerst in Angriff genommen und Martin Behaim, der in Lissabon für Johann II. von Portugal Tafeln für Abweichung der Sonne entwarf, brachte 1484 ein sehr vorzügliches zu Stande. Ueber die Anwendung der Logleine haben wir kein sicheres Zeugniss. Magelhan's Begleiter, Pigafetta, spricht von ihr *(la catena a poppa)*, wie von etwas Selbstverständlichem. Die Astrolabien, ursprünglich dem Hipparch angehörend, verbesserte Martin Behaim ebenfalls. Vasco de Gama fand sie mit Ballestillen schon bei indischen Piloten an der Ostküste Afrika's.

Columbus bediente sich zu seiner ersten Seefarth jener Karte, die ihm der florentiner Arzt und Astronom Toscanelli 1477 gesandt hatte. Wäre er ihr gefolgt, so würde er einen nördlichen Cours und zwar im Parallelkreise von Lissabon gehalten haben; er steuerte jedoch, in der Hoffnung, Zipangu (Japan) schneller zu erreichen, die Hälfte des Weges in der Breite der canarischen Insel Gomera, und später, in Breite abnehmend, befand er sich am 7. October 1492 unter $25\frac{1}{2}^{0}$. Wäre er hier nun ruhig fortgesegelt, so hätte er den warmen Golfstrom erreicht und wäre so nach Florida und Virginien gelangt. Bekanntlich zwang ihn aber der Befehlshaber der Caravela Pinta, Martin Alonso Pinzon, einer der drei reichen, einflussvollen und ihm feindlichen Brüder, welche ihn begleiteten, nach

Südwest zu steuern. „Es ist mir,“ sagte er zu dem Admiral, „wie eine Eingebung, dass wir anders steuern müssen.“ Auch behauptete er desshalb in dem berühmten Prozesse, der 1513 bis 1515 gegen die Erben des Columbus geführt wurde, dass die Entdeckung von Amerika ihm allein gebühre. Die Eingebung aber und „was das Herz ihm sagte“ verdankte Pinzon, wie in demselben Prozesse ein alter Matrose aus Moguer erzählt, dem Flug einer Schaar von Papageien, die er Abends hatte gegen Südwesten fliegen sehen, um, wie er vermuthen konnte, in einem Gebüsch am Lande zu schlafen.

Bewunderungswürdig ist es, wie Columbus, dem gelehrte Bildung, dem tiefe physikalische und naturhistorische Kenntnisse abgingen, gleich bei seiner Ankunft in der neuen Welt und unter einem neuen Himmel jenen Scharfsinn entwickelte, der noch für das 15. und 16, Jahrhundert wissenschaftlichen Reiz erregte. Aufmerksam prüfte er die Form der Ländermassen, die Vertheilung der Wärme und die Variationen des Erdmagnetismus, die Physiognomik der Vegetation, die Sitten der Thiere.

Ueberraschend schnell reihte sich nun eine Entdeckung an die andere und im gleichen Verhältniss, wie die Länderkunde sich ausbreitete, verbesserte sich auch die Schiff-Rechnung. Wir erinnern, dass 17 Monate früher, als Columbus das eigentliche tropische Festland von Amerika entdeckte, Cabot die labradorische Küste von Nordamerika fand. 1494, also 4 Jahre vor Vasco de Gama, hatte Columbus den Plan, von Cuba aus, das er ganz sicher für einen festen Theil Asiens hielt, die Fahrt gegen Westen fortzusetzen und so zu Wasser über Ceylon (Taprobane) und *rodeando toda la tierra de los Negros* oder zu Lande über Jerusalem und Jaffa nach Spanien zurückzukehren; jedoch der Mangel an Nahrungsmitteln hinderte die Ausführung. — 1513 nahm Balbao, ein Schwert in der Hand, bis an die Kniee in das Wasser tretend, für Castilien von der Südsee Besitz. Am 27. November 1520 erschien Magellan ebendaselbst, durchschiffte drittehalbtausend Meilen von Südost nach Nordwest, ohne anfangs mehr als die zwei kleinen unbewohnten Inseln (die Unglücklichen, Desventuradas) zu entdecken und erndtete, da er auf Zebu ermordet wurde, nicht einmal jenen ehrenvollen Triumph, den Sebastian de Elcano, der Uebernehmer der Expedition, geniessen sollte, der wirklich unverdient, als er im Hafen von San Lucar 1522 einlief, in sein Wappen einen Erdglobus erhielt, mit der ruhmvollen Inschrift: *Primus circum-*

dedisti me. — Gleich darauf drang Kaiser Karl, von Cosmographen belehrt in einen Brief an Hernan Cortez, der in Mexiko Entdeckungen nachging, dass er eine Durchfahrt aufsuchen solle, die den Weg nach den Gewürzinseln um $^2/_3$ verkürzen müsse." — Aus allen ergiebt sich, dass man sich nicht an die Idee gewöhnen konnte, dass das Festland undurchbrochen sich von so hohen Breiten der südlichen bis zu hohen Breiten der nördlichen Hemisphäre meridianartig ausdehne. Hernan Cortez fand Californien 1541, aber auch das hielt man für eine Insel und zwar für eine wenig ergiebige, indess er, Balbao und Pedrarias Davila, immer in der Südsee, als einem Theile des indischen Oceans, gruppenweise von „Gold, Edelsteinen, Gewürzen und Perlen reiche Inseln" zu entdecken hofften.

Die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts fügte noch die Sandwichs-Inseln, das Land der Papuas und einige Theile von Neu-Holland dem bis dahin Bekannten zu und diente mit diesen Aufklärungen spätern kühnen Seefahrern, wie Cabrillo, Sebastian Vizcaino, Mendaña und Quiros zu neuen Fährden. Was der Letztere Sagittaria und Archipelago del Espiritu Santo nannte, sind Cooks Tahiti und die neuen Hebriden. Immer mehr belebt sich so Magelhans Einöde.

Es wäre eine falsche Ansicht, wollten wir annehmen, dass die Conquistadoren im Allgemeinen so wenig mit naturhistorischen und physikalischen Kenntnissen ausgestattet gewesen oder wenigstens nicht mit Gelehrten, deren Fachstudium diess war, an ihr Vorhaben gegangen wären wie Christoph Columbus. Nein! unter den Municipalbeamten, Geistlichen und Aerzten, die sich ihnen anschlossen, fanden sich ganz tüchtige wissenschaftliche Streiter, wie Gomara, Oviedo, Acosta und Hernandez. Von Portugal und Spanien aus regte man ebenfalls hierzu kräftig an und Hernandez, Leibarzt Philipps II., von diesem König nach Mexiko gesandt, benutzte dort zu Huaxtepec einen Pflanzengarten und zoologische Gemälde eines frühern Königs, um daraus Merkwürdiges nach Europa zu schicken, was gleichzeitig auch mit jenen fossilen Mastadontenknochen geschah, die man aus den Giganten-Feldern *(campos de gigantes)* ausgrub.

In rein nautischer Beziehung, seinem eigentlichen Glanz und Höhepunkt, haben wir Columbus noch auf einer viel wichtigern Bahn zu verfolgen. Wiederholt, wenn er nämlich von Spanien nach Indien reiste, machte er die Bemerkung, dass, wenn er 100 Seemeilen nach Westen von den Azoren gelangte, eine ausserordentliche Veränderung in der Bewegung

der himmlischen Körper, in der Temperatur der Luft, in der Beschaffenheit des Meeres und in der Richtung des Compasses vor sich ging. So entdeckte er zuerst eine Linie ohne magnetische Abweichung und diese wurde merkwürdigerweise mit zur politischen Demarcationslinie zwischen dem spanischen und portugiesischen Besitzthum, indem am 4. Mai 1493 gleich nach seiner Zurückkunft nach Barcelona der Papst Alexander VI. sie hiernach durch eine Bulle bestimmte.

Aber nicht allein, dass er das Verdienst hatte, im atlantischen Ocean eine Gegend aufgefunden zu haben, in welcher damals der magnetische Meridian mit dem geographischen zusammenfiel, machte er auch zugleich die sinnreiche Bemerkung, dass die magnetische Abweichung mit dazu dienen könne, den Ort des Schiffs in Hinsicht auf dessen Länge zu bestimmen, und schon in den Journalen seiner zweiten Reise (April 1496) sehen wir ihn sich nach der wirklich beobachteten Abweichung orientiren.

Auch die Wärmevertheilung und Meteorologie sollte zu Ende des 15. und Anfang des 16. Jahrhunderts vermehrt werden. Die Aufmerksamkeit war gerichtet auf die mit westlicher geographischer Länge abnehmende Wärme (auf die Krümmung der isothermen Linien), auf das von Bacon von Verulam verallgemeinerte Drehungsgesetz der Winde, auf die Abnahme der Luftfeuchtigkeit und Regenmenge durch Zerstörung der Waldungen, auf die mit der zunehmenden Höhe über den Meeresspiegel sich vermindernde Temperatur und auf die untere Grenze des ewigen Schnees. Letztere besonders: die gewonnene Erkenntniss der Abhängigkeit der untern Schneegrenze von dem Polarabstande des Orts, die erste Einsicht in das Gesetz der senkrecht abnehmenden Wärme und die dadurch bedingte Senkung einer obern Luftschicht vom Aequator gegen die Pole hin, bezeichnen einen nicht unwichtigen Zeitpunkt in der Geschichte unsres physikalischen Wissens. Dass die untere Grenze des Schneees Function der geographischen Breite ist, wurde zuerst von Petrus Martin Anghiera 1510 erkannt.

Sichere Beweise haben wir, dass Leonardo da Vinci, der als Physiker vielleicht eben so hoch da stand wie als Maler und drei Jahre nach Columbus starb, angeregt durch die begünstigenden Zeitverhältnisse, viel über Meteorologie schrieb; leider sind alle seine Schriften sehr spät aufgefunden worden. Er hielt die Induction für die einzig sichere Methode in der Naturwissenschaft.

Ziehen wir endlich das Gesetz der Strömungen, namentlich den Aequatorialstrom in den hier so dringend gebotenen allgemeinen Ueberblick herein, — die Bewegung der Wasser im Wendekreise, so begegnet uns auch hier der geniale Geist des Columbus als erster Lichtquell. „Die Wasser bewegen sich *con los cielos* (wie das Himmelsgewölbe) von Osten nach Westen.“ In seinen geognostischen Phantasien hielt er die Existenz der Inselreihe der kleinen Antillen, wie die eigenthümliche Gestaltung der grossen, d. i. die Uebereinstimmung der Richtung ihrer Küsten mit der der Breiten-Parallelen, für die lange Wirkung der ostwestlichen Meeresbewegung zwischen den Wendekreisen.

Nicht minder fiel ihm zu der Zeit schon das Zusammenhäufen der enormen Masse geselliger Pflanzen auf, welche wir jetzt unter den Namen der atlantischen Tangwiesen, als die grosse Fucusbank, das eigentliche Mar de Saragossa unter 19 und 34^{0} nördlicher Breite und die kleine zwischen den Bermuden und Bahama Inseln näher kennen gelernt haben.

Endlich hätten wir es hier noch mit den Fortschritten der Astronomie zu thun. Der literarisch umfassend gebildete Amerigo Vespucci, dann Vicente Yañez Pinzon, Pigasetta und Andrea Corsati auf der Fahrt nach Cochin in Ostindien haben im Anfange des 16. Jahrhunderts die ersten und lebendigsten Anschauungen des südlichen Himmels geliefert. — Die räthselhaften schwarzen Flecke, Kohlensäcke, hatten 1499 schon die Begleiter des Vincente Pinzon bemerkt, als sie zuerst Besitz von dem brasilianischen Cap San Augustin nahmen; Anghiera beschrieb sie 1510. — Der eben Genannte erwähnt auch die Magelhanischen Wolken, gestützt auf portugiesische Seefahrer und zwar 8 Jahre bevor die Magelhanische Weltumsegelung beendigt war. Die Araber scheinen sie aber noch viel früher gekannt zu haben und ihrer als eine Erscheinung am südlichen Himmel unter dem Namen der weisse Ochse oder der weisse Flecken *el Bakar* zu gedenken. — Die Einreihung der dem antarctischen Pole nahen Gestirne in neue Sternbilder gehört dem 17. Jahrhundert an. — Das südliche Kreuz, wichtig geworden durch religiöse Beziehungen christlicher Seefahrer und Missionare, hat diesen Namen, (auch Wunderkreuz, *croce maravigliosa*), erst von dem Florentiner Andrea Corsali 1517 und von Pigafetta erwähnt 1520. Die vier Hauptsterne, die es bilden, werden schon im Almagest, also in den Epochen des Hadrian und Anto-

nio des Frommen den Hauptfüssen des Sternbildes des Centaur zugezählt. Dass schon die ersten Ansiedler im tropischen Amerika sie gern als Himmelsuhr benutzten, finden wir schon im Acosta erwähnt und zwar in *Historia natural y moral de las Indias.*

Aus allen über die Astronomie angeführten ergiebt sich so, dass im wesentlichen mehr eine beschauliche als wissenschaftliche Kenntniss an der Tagesordnung war. Schon die Königin Isabella sah diess ein und schrieb desshalb dem Columbus am 4. September 1493: „dass, ob er gleich in seinen Unternehmungen bewiesen habe, dass er mehr wisse, als irgend ein sterblicher Mensch, sie doch rathe, den Fra Antonio de Marchena als einen gelehrten und fügsamen Sternkundigen mit sich zu nehmen.“ Fortschritte in der nautischen Astronomie, als da sind: Compass, Magnetabweichung, Chronometer und andere Hilfsmittel, welche die Methode, den Ort des Schiffs zu bestimmen, (seine geographische Breite und Länge) vervollständigten, führten darauf, praktische Längenmethoden ausfindig zu machen und namentlich war es die vom Papst befohlene Demarcationslinie, welche den portugiesischen und spanischen Besitz in dem neu entdeckten Brasilien und den südindischen Inseln streng scheiden sollte, die hier zu Nachdenken zwang und auch grossartige Resultate hervorrief.

Vergessen wir über all den angeführten wichtigen Vorgängen über die Entdeckung und Colonisation von Amerika, über die Schiffarth nach Ostindien um das Vorgebirge der guten Hoffnung herum es nicht, dass in Europa indess die Kunst ihre höchste Blüthe erreicht hatte und gewaltige religiöse Reformen die geistige Freiheit wachriefen. In demselben Monat, in welchem Hernan Cortez nach der Schlacht von Otumba gegen Mexiko zog, verbrannte Martin Luther die päpstliche Bulle zu Wittenberg und so wie sein Name in Aller Munde lebte, kreisten auch die der grössten Künstler Italiens und Deutschlands darin, die eines Leonardo da Vinci, Michel Angelo, Titian, Raphael, Holbein und Albrecht Dürer.

VII. Zeit der grossen Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohres.

Wir können diess in der Ueberschrift angedeutete Faktum gleichsam wie jenen kleinen Schneeball ansehen, der sich am Gipfel eines Gletschers lösst und sich schnell zu gewaltiger Lavine gestaltet, denn eben so reihten sich an dieses Ereigniss, in verhältnissmässig kleinen Zeitintervallen, mäch-

tige Vorfälle, die immer und immer wieder auf neuen Wissenschaftsheerden heilige Feuer entzündeten, schnell an.

Wenn wir einen Markstein aufstellen wollen, von dem eine wissenschaftliche Begründung dieser grossen und unerwarteten mathematischen und physikalischen Entdeckungen ausging, so geziemt es sich vor allen, Nicolaus Copernicus (Koppernik) als solchen zu bezeichnen, der 1510 zum Domherrn in Frauenburg ernannt wurde und dort am 24. Mai 1543 starb. In einem Werke, an dem er 33 Jahre lang arbeitete und das der in Nürnberg lebende Mathematiker Andreas Osiander unter dem Titel: *de Revolutionibus orbium coelestium* dem Druck übergab, finden wir zuerst die planetarische Bewegung der Erde um die Stellung der Sonne im Centrum des ganzen Planetensystems hingestellt und zwar nicht als Hypothese, die ihm Besorgniss vor priesterlicher Verfolgung zum Gebot machte, wie man oftmals behauptet hat, sondern als entschiedene Behauptung. Er kannte ziemlich vollständig die Vorstellung der Alten vom Weltbau, wie man aus seiner Zueignung an den Papst und aus mehreren Stellen seiner Werke sieht, aber nach Gassendis Behauptung, übten nur des Martianus Mineus Capella Leistungen und das Weltsystem des Apollonius von Perga Einfluss auf die Entwickelung seiner Ideen aus. Er hat durch die tägliche Rotation der Erde um ihre Achse eine genügende Erklärung der scheinbaren Umwälzung des Fixsternhimmels und durch die jährliche Bewegung um die Sonne eine eben so vollkommne Auflösung der auffallendsten Bewegungen der Planeten (Stationen und Rückgänge) gegeben und so den wahren Grund der sogenannten zweiten Ungleichheit der Planeten gefunden. Die erste Ungleichheit, die ungleichförmige Bewegung der Planeten in ihren Bahnen, liess er unerklärt. Getreu dem uralten pythagoräischen Principe von der den Kreisbewegungen innewohnenden Vollkommenheit, bedurfte Copernicus noch zu seinem Weltbau excentrischer, im Mittelpunkt leerer Kreise, auch einiger Epicyklen des Apollonius von Perga. An den homocentrischen Sphären, die im 16. Jahrhundert auf 77 angewachsen waren und an den Epicyklen, die man sich als ideelle Anschauungen dachte, fing Tycho de Brahe, der entschiedene Feind des Copernicus, zunächst zu rütteln an. Er rühmte sich, bei Betrachtung der Kometenbahn zuerst die Unmöglichkeit solider Sphären nachgewiesen zu haben, allein die grosse Entdeckung Keplers, dass alle Planeten sich in Ellipsen um die Sonne bewegen und dass die

Sonne in dem einen Brennpunkt dieser Ellipsen liegt, hat endlich erst das ursprüngliche copernikanische System von den excentrischen Kreisen und von allen Epiciklen befreit. Der planetarische Weltbau erschien nun objektiv, gleichsam architektonisch in seiner einfachen Grösse; aber das Spiel und der Zusammenhang der inneren, treibenden und erhaltenden Kräfte wurden erst von Isaak Newton enthüllt. Wie man oft schon in der Geschichte des menschlichen Wissens bemerkt hat, dass wichtige, aber scheinbar zufällige Entdeckungen, wie das Auftreten grosser Geister sich in einen kurzen Zeitraum zusammendrängen, so sehen wir diese Erscheinung auf die auffallendste Weise in dem ersten Decennium des 17. Jahrhunderts wiederholt. Tycho, der Gründer der neueren messenden Astronomie, Kepler, Galilei und Bacon von Verulam sind Zeitgenossen. Alle, ausser Tycho, haben in reifern Jahren noch die Arbeiten von Descartes und Fermat erlebt. Die Grundzüge von Bacons *Instauratio Magna* erschienen in englischer Sprache schon 1605, fünfzehn Jahre später vor dem *Novum Organon.* Die Erfindung des Fernrohres und die grössten Entdeckungen der physischen Astronomie (Jupiterstrabanten, Sonnenenflecken, Phasen der Venus, Wundergestalt des Saturn) fallen zwischen die Jahre 1609 und 1612. Von 1601—1611 kommen Schlag auf Schlag Keplers Werke, als da sind seine *Physica coelestis*, seine Weltharmonie *(Harmonices libri quinque)* und seine Dioptrik. Mit Newton und Leipnitz endigt diess aufklärende Jahrhundert.

Fassen wir jetzt die Geschichte des Fernrohrs etwas näher in das Auge. Die Erfindung entstand in Holland. Hans Lippershey, oft auch Laprey genannt, bot schon am 2. October 1608 der Regierung drei Instrumente an, mit denen man in die Ferne sehen konnte. Er stammte aus Wesel und war ein Brillenmacher in Middelburg. Gleichzeitig mit ihm machten Jacob Adriaansz mit dem Beinamen Metius und Zacharias Jansen, der 1590 ein zusammengesetztes Mikroskop erfand, ähnliche Entdeckungen. Von Holland aus verbreitete sich die Erfindung nach Venedig, wo im Mai 1609 Galilei sich befand, der in Padua gleich ein ähnliches construirte. Er richtete dasselbe zuerst auf die Gebirgslandschaften des Mondes, deren höchste Punkte er zu messen lehrt; dann durchforschte er die Gruppe der Plejaden, den Sternhaufen der Krippe im Krebse, die Milchstrasse und die Sterngruppe im Kopfe des Orion. Hierauf folgten schnell hinter einander die grossen Entdeckungen der

vier Trabanten des Jupiter, der beiden Handhaben des Saturn (seine undeutlich gesehene, nicht erkannte Ringumgebung), der Sonnenflecken und der sichelförmigen Gestalt der Venus.

Was die Monde des Jupiter betrifft, die ersten aller durch das Fernrohr aufgefundenen Nebenplaneten, so wurden sie allerdings am 29. December 1609 von Simon Marius zu Anspach zuerst entdeckt, aber Galilei, der sie ganz unabhängig ebenfalls am 7. Januar 1610 auffand, machte die Entdeckung zuerst im *Mundus Jovialis* bekannt. An die Stelle der von Beiden vorgeschlagenen Namen sind jetzt Zahlen getreten. Mit der Verkündigung dieser kleinen Jupiterwelt selbst verbanden sich neue mächtige Hebel zur Entfaltung der Wissenschaft. Die Geschwindigkeit des Lichtes 1675 und die auf ihr fussende Erklärung der Aberrations-Ellypse der Fixsterne 1727, in der sich gleichsam am Himmelsgewölbe die grosse Bahn der Erde in ihrem jährlichen Laufe um die Sonne abspiegelt, wurden festgestellt. Eben so trug, durch die Verfinsterung der Jupiterstrabanten aufmerksam gemacht, Galilei 1612 viel zur geographischen Längenbestimmung auf festem Lande bei.

Auf die Entdeckung der Nebenplaneten folgte bald die Beobachtung der sogenannten Dreigestaltung des Saturn. Wiederum war es Galilei, der im November 1610 an Keppler meldete, dass der Saturn aus drei Sternen bestehe, die sich gegenseitig berühren. In dieser Beobachtung lag der Keim zur Entdeckung des Saturnringes, den erst 1655 Huygens genau enthüllte.

Ein Jahr eher als Galilei entdeckte Johann Fabricius und zwar im Junius 1611 Sonnenflecke durch das Fernrohr, denn Harriot, der allerdings am 8. December 1610 ebenfalls drei derselben beobachtete, wusste in der That nicht genau, mit was er es zu thun hatte. Von dem Kanonikus Tarde 1620 und von Malapertus 1633 wurden alle Verdunkelungen der Sonne kleinen, um dieselbe circulirenden lichtraubenden Weltkörpern zugeschrieben, den bourbonischen und österreichischen Gestirnen (*Borbonia* und *Austriaca Sidera*). Fabricius erkannte, wie Galilei, dass die Flecken dem Sonnenkörper selbst angehören; auch er sah früher gesehene verschwinden und dann wiederkehren; solche Erscheinungen lehrten ihn die Rotation der Sonne, die Keppler schon vor Entdeckung der Sonnenflecken geahndet hat. Die genauesten Bestimmungen (1630) der Rotationsdauer sind aber von dem fleissigen Scheiner.

Zum Schluss muss noch der Lichtstrahlen der Venus Erwähnung geschehen. Der grosse unsterbliche Florentiner machte schon am 11. December 1610 Kepler in einem Anagramm, deren sich überhaupt grosse Männer im Mittelalter bedienten, um ihre Entdeckungen besser zu verbergen, mit seiner Beobachtung vertraut. Das Copernicanische System feierte hiermit einen grossen Triumph, denn dem Urheber desselben konnte gewiss die Nothwendigkeit der Existenz der Phasen nicht entgehen, was auf das Deutlichste auch das 10. Kapitel seines ersten Buches beweist.

Mit der Vervollkommnung der Fernröhre trat in vielen Beziehungen an die Stelle der Ahndung die Gewissheit. 45 Jahre nach der Entdeckung der Jupiterstrabanten erkannte mit einen von ihm selbst geschliffenen Objektiv: Huygens die Saturnstrabanten, jedoch dem Vorurtheile mehrerer Astronomen seiner Zeit gemäss, dass die Zahl der Nebenplaneten die der Hauptplaneten nicht übertreffen könne, begnügte er sich hiermit. Die andern 6 fanden Dominicus Cassini und Wilhelm Herschel. Der zweite unter den Saturnmonden, von Letzterem mit seinem Riesenteleskop beobachtet, bietet die merkwürdige Erscheinung eines Umlaufs um den Hauptplaneten von weniger als einen Tag dar.

Das Thierkreislicht beobachtete 1658—1661 Childrey; seine räumlichen Verhältnisse aber bestimmte Cassini. Der letztere hielt dasselbe nicht für einen Theil der Sonnen-Atmosphäre, sondern wie Schubert, Laplace und Poisson, für einen abgesondert kreisenden Nebelring. Das früher so einfach erscheinende Planetensystem nahm mit diesen grossartigen Erweiterungen plötzlich ganz andere Dimensionen an.

Wenden wir uns aber nun zu den wissenschaftlichen Problemen, welche uns jetzt noch lebhaft beschäftigen und fragen wir, was geschah für sie in diesem Zeitraume?

Zuerst sind es die Prozesse des Lichts, der Wärme und des Magnetismus, welche uns fesseln. Als Huygens mit der doppelten Brechung des Lichtes im isländischen Krystall d. h. mit der Zerspaltung in zwei Lichtstrahlen beschäftigt war, entdeckte er (1678) auch die Art der Polarisation des Lichts, welche seinen Namen führt. 1690 wurde diese, man möchte fast sagen, eine Wunderwelt enthüllende Erscheinung bekannt gemacht und wir wissen, was Malus, Arago, Fresnel, Brewster und Biot aus diesen Uranfängen gemacht hatten, wir wissen, wie sie die Lichtwellen auszubreiten verstanden haben und noch verstehen, um genau

zu bestimmen: „dieser kommt von einem tropfbar-flüssigen, dieser von einem festen oder gasförmigen Körper.“ Wir werden so über die Constitution des Sonnenkörpers und seiner Hüllen, über das reflectirte oder eigene Licht der Kometenschweife und des Thierkreislichtes, über die optischen Eigenschaften unsrer Atmosphäre und die Lage von vier neutralen Punkten der Polarisation aufgeklärt.

Neben der Polarisation des Lichtes ist noch der auffallendsten aller optischen Erscheinungen, der Interferenz zu erwähnen, von welcher ebenfalls im 17. Jahrhundert schon schwache Spuren ohne Verständniss der unsächlichen Bedingungen von Grimaldi (1665) und Hooke beobachtet worden waren. Die Auffindung dieser Bedingungen, die klare Erkenntniss der Gesetze, nach denen (unpolarisirte) Lichtstrahlen sich zerstören und Finsterniss hervorbringen, wenn sie aus einer und derselben Quelle mit verschiedener Länge des Wegs kommen, verdankt die neuere Zeit dem glücklichen Scharfblicke von Thomas Young. Die Gesetze der Interferenz des polarisirten Lichtes haben Arago und Fresnel (1816) entdeckt. Die von Huygens und Hooke angeregte, von Leonhard Euler vertheidigte Undulationstheorie fand endlich festen und sicheren Grund.

Die Geschwindigkeit des Lichtes zu messen, gelang 1675 Olaus Römer, jedoch war es erst Bradley, der hiervon den erledigendsten Gebrauch machte.

Vergessen wir, da wir dabei sind, die allgemeinen primitiven Erscheinungen der Materie zu umschlingen, den Erdmagnetismns und die Wärme des Luftkreises nicht. Schon im Jahre 1600 hatte William Gilbert in seiner *Physiologia nova de Magnete* vieles von dem geahnt, was wir jetzt wissen. Er hatte einen so klaren Begriff von der Mittheilung der tellurischen Magnetkraft, dass er bereits den magnetischen Zustand von Eisenstangen am Kreuz aller Kirchthürme dieser Einwirkung der Erde zuschrieb. Welches Leben Arago seit der unerwarteten Entdeckung des Rotationsmagnetismus (1825) hier herein gebracht hat, wissen wir. Hierdurch ist erwiesen worden, dass alle Arten der Materie des Magnetismus fähig sind, und die neuesten Arbeiten von Faraday über die diamagnetischen Substanzen bestätigen, unter besonderen Bedingnissen der Meridian- oder Aequatorial-Richtung des festen, flüssigen oder gasförmig-unwirksamen Zustandes der Körper, jenes wichtige Resultat.

Da sich bei der Schiffarth die magnetischen Instrumente wesentlich gebessert hatten, namentlich 1576 von Robert Normann aus Ratcliffe das Inclinatorium zugesellt worden war, so verallgemeinerte sich im Lauf des 17. Jahrhunderts auch die Kenntniss von dem periodischen Fortschreiten eines Theils der magnetischen Curven, der Linien ohne Abweichung. Die Lage des magnetischen Aequators, den man lange mit dem geographischen identisch glaubte, blieb ununtersucht. Eduard Halley, der schon 1683 seine Theorie von vier magnetischen Polen oder Convergenzpunkten und von der periodischen Bewegung der magnetischen Linien ohne Abweichung entworfen hatte, wurde von der englischen Regierung dreimal (1698—1702) ausgesandt, um sie im Interesse der praktischen Nautik zu prüfen. Er gelangte bis zum 52° südlicher Breite und das Resultat war eine allgemeine Variations-Karte, in der die Punkte, an welchen die Seefahrer die Abweichung von gleicher Grösse gefunden hatten, durch krumme Linien verbunden sind. Bei dieser Gelegenheit (1714) stellte Harvey auch die Vermuthung auf, dass das Nordlicht eine magnetische Erscheinung sei, eine Hypothese, die bekanntlich jetzt Faraday vermittelst seiner Lichtentwickelung durch magnetische Kräfte zur empirischen Gewissheit erhoben hat.

Die ersten Messungen der Wärme danken wir wieder nur Galilei; 1593—1602 fiel die Erfindung seiner Thermoskope. In Diario del Cimento sind Documente über ein hierauf gestütztes planmässiges Experimentiren mit Alkohol-Thermometern niedergelegt, welches Grossherzog Ferdinand II. in seinen Staaten durch Mönche fünf mal täglich vornehmen liess. Natürlich kam man auch auf die Temperatur der Mineralquellen dabei zu sprechen, was wieder zu der der Erde leitete, und nach und nach alle Veränderungen der irdischen Materie mit Modificationen der Wärme, des Lichts und der Electricität, der ruhenden oder der in Strömen bewegten, namentlich auch die Wärme insofern, als sie auf Ausdehnung wirkt, in den Bereich der Forschungen verwickelte.

Die schon oben einmal erwähnte *Academia del Cimento* in Florenz beschäftigte sich auch mit den Wirkungen der strahlenden Wärme, indem sie mit nicht leuchtenden erhitzten Körpern und Eismassen gegen Hohlspiegel operirte. Wir dürfen um so mehr Mariotte am Ende des 17. Jahrhunderts hier nicht vergessen, der sie bei dem Durchgange durch Glastafeln beobachtete, als mit ihm die Lehre von der Wärmestrah-

lung, die sich über klimatische Modification so wohlthätig verbreitete, ja! durch Melloni's bewundernswürdigen Scharfsinn zu der contrastirenden Diathermanie des Steinsalzes und Alauns führte, ihren eigentlichen Anfang nahm.

Toricelli hatte 1627 das Barometer in die Wissenschaft eingeführt und Claudio Beriguardi in Pisa, klarer aber noch Perrier, aufmerksam gemacht durch einen Brief Descartes *(Ren. Cartesii Epistolae Amstel. 1682)*, die Idee daran geknüpft, es zu Höhenmessungen zu verwenden. So entstanden Untersuchungen über den wechselnden Druck und die Dunstmenge der Atmosphäre, über die so beobachtete periodische Folge d. h. das Drehungsgesetz der Winde. Bacon war es, 1664, der in seiner *Historia naturalis et experimentalis* ihre Richtung in Abhängigkeit von der Temperatur und den Hydrometeoren zuerst aufmerksam prüfte; auf seine Vorlagen baute Hooke, der den Einfluss der Rotation der Erde erkannte und die obern und untern Strömungen warmer und kalter Luft, die vom Aequator zu den Polen und von diesen zum Aequator zurück strömen, anführte. Man könnte fast sagen, dass er Gesetze darüber aufstellte.

Noch einmal wäre der florentiner Akademie mit besondrer Anerkennung zu gedenken und diess ist bei Gelegenheit der Messung der Luftfeuchtigkeit. Sie hatte den glücklichen Gedanken, die Dampfwege durch Verdunstung nud Niederschlag zu bestimmen und entwarf einen Condensations-Hygrometer, in welchem die Menge des niedergeschlagenen ablaufenden Wassers durch Abwägen bestimmt wurde. Mit Leonardo da Vinci fing das Bemühen, dieses Instrument zweckmässig zu moduliren, vielseitig an, aber es fehlte ihnen die zur Vergleichung und zum Verständniss der Resultate so nothwendige genaue Bestimmung fester und trockner Punkte, die erst Reignault constituiren sollte.

Ueber die Electricität finden wir um das Jahr 1600 in William Gilberts: „Physiologie vom Magnete und von dem Erdkörper als einem grossen Magnete" die allerdings sich auf der Stufe der Kindheit befindlichen Zeugnisse; sicherer schon trat Otto von Guerike auf. Er sprach von dem selbsthervorgerufenen Licht und vom Geräusche desselben; Newton trat dann mit seinen Ideen über die Ladung hervor und lieferte so die Materialien zu dem mächtigen Bau, den ein Benjamin Frank-

lin angefangen, ein Volta und Young fortgesetzt und ein Oersted und Faraday vollendet haben.

Auffallend langsam im Vergleich mit den vorgenannten Studien über die Luft bewegte sich die pneumatische Chemie vorwärts. Grundlagen legten zu Anfange des 17. Jahrhunderts Baptist von Helmont und Jean Rey, zu Ende desselben Hooke, Boyle und Becher. So stammt von Helmont das Wort und die Bedeutung der Gase, die er von der atmosphärischen Luft und wegen ihrer Nicht-Condensirbarkeit auch von den Dämpfen unterscheidet, ferner auch eine etwas klarere Idee über das Luftvolumen und Gewichtsbestimmungen. Von Jean Rey, der sich der im Mittelalter durch die Alchymie aufgetauchten Sucht, die Metalle einzuäschern, zu vererden und verkalken, bemächtigt hatte, datirt das wichtige Resultat, dass die Gewichtszunahme dem Zutritte der Luft an den Metallkalk zuzuschreiben sei.

Zunächst gelangte man nun zur Kenntniss eines grossen kosmischen Phänomens, nämlich zum Verkehr des Sauerstoffs mit dem Pflanzen- und Thierreiche; man nahm einen Grundstoff des Luftkreises an *(spiritus nitro-aëreus, pabulum nitrosum)*, welcher an die sich verkalkenden Metalle, tritt und für alle Verbrennungsprozesse und das Athmen der Thiere und Pflanzen nothwendig sein sollte. „Es wurde behauptet, das Erlöschen der Flamme im geschlossenen Raume finde nicht deshalb statt, weil die vorhandene Luft mit Dämpfen aus dem brennenden Körper übersättigt werde, sondern das Erlöschen sei eine Folge der gänzlichen Absorption des ursprünglich in der Luft enthaltenen *spiritus nitro-aëreus*.“ Da verbreitete plötzlich die Erkenntniss des Sauerstoffs die gewünschte Aufklärung. Hales, der scharfsinnige Chemiker und Pflanzenphysiolog, stiess 1727, als er Blei zu Mennige verkalkte, zu allererst auf ihn, ohne jedoch seinen tieferen Werth zu ahnen. Fast ein halbes Jahrhundert später (von 1772 bis 1775) lernten ihn und seine Eigenschaften, ganz unabhängig von einander, Pristley, Scheele, Lavoisier und Trudaine kennen.

Natürlich konnte der erweiterte Wissenschaftscomplex nicht ohne Einwirkung auf die Geognosie bleiben. Schon zu Ende des 15. Jahrhunderts waren Leonardo da Vinci bei Anlegen von Kanälen in der Lombardei die tiefern Schichten aufgefallen; Bernard Palissy, 1563, hatte dann später bei Untersuchung der Springbrunnen die Aufmerksamkeit auf die Spuren einer untergegangenen oceanischen Thierwelt gelenkt, jedoch war

es erst Steno (Stenson), ein grosser dänischer Anatom, den Ferdinand II. in seine Dienste berief, der in seinem Werke: über das in den Gesteinen Enthaltene, die wahre Basis legte. Unter andern nimmt er sechs grosse Naturepochen an, die in einem Hereinbrechen des Meeres bestanden haben sollen. Er unterscheidet Gesteinschichten, die sich früher erhärtet haben, als es Pflanzen und Thiere gab und daher organische Reste enthalten, von Sedimentschichten, welche unter einander abwechseln und jene bedecken. Sein Zeitgenosse, der englische Arzt Martin Lister, stellte schon die wichtige Behauptung auf, 1678, dass jede Gebirgsart durch eigene Fossilien charakterisirt ist; auch fühlte er zuerst das Bedürfniss geognostischer Karten. Wir übergehen die Systeme von Ray, Woodward, Burnet und Whiston in England, weil jegliche mineralogische Unterscheidung in ihnen vernachlässigt ist, ebenso die Versuche von Lemery (1700), die leider viel Wirrwarr in den vulkanischen Theorien hervorriefen und betrachten nun die phantasiereichen Protogaea von Leipnitz (1680) näher. Der physische Theil dieses wilden Phantasiebildes enthält Vorlagen, welche unserer jetzigen mehr ausgebildeten Geognosie brauchbar erscheinen. Die Bewegung der Wärme im Innern des Erdkörpers und die Abkühlung mittelst der Ausstrahlung durch die Oberfläche; die Existenz einer Dampfatmosphäre; der Druck, welchen diese Dämpfe während der Consolidirung der Schichten auf letztere ausüben, der doppelte Ursprung der Massen, als geschmolzen und erstarrt oder aus den Gewässern niedergeschlagen, — dies Alles gehört hieher. Allerdings! den herrlichen Arbeiten von Cuvier und Alexander Brongniart gegenüber erscheinen sie ganz im Nimbus der Morgendämmerung.

In der grössten aller geognostischen Erscheinungen in der mathematischen Gestalt der Erde, spiegeln sich erkennbar die Zustände der Urzeit ab, d. h. die primitive Flüssigkeit und ihre Erhärtung als Erdsphäroid.

Ein flüchtiges Bild wurde am Ende des 17. Jahrhunderts entworfen, indem Picard mit selbst vervollkommneten Messinstrumenten (1670) Gradmessungen ausführte. Diess veranlasste Newton, seine schon 1666 aufgefundene und später vernachlässigte Gravitationstheorie wieder aufzunehmen, durch welche er zur Polar-Abplattung der Erde geführt wurde und so die Kraft auffand, von deren Wirkung die Kepler'schen Gesetze eine nothwendige Folge sind. Die Auffindung einer solchen Kraft, deren

Dasein in Newtons unsterblichem Werke der Principien entwickelt wird, ist fast gleichzeitig mit den durch die Infinitesimal-Rechnung eröffneten Wegen zu neuen mathematischen Entdeckungen gewesen.

VIII. Vielseitigkeit und innigere Verkettung der wissenschaftlichen Bestrebungen in der neuesten Zeit.

Als einen Vorzug des 19. Jahrhunderts, als einen Hauptcharakter der Zeit, müssen wir das gewissenhafte Streben desselben bezeichnen, dass es über das Neuerrungene nicht unterlässt, das früher Berührte nach Maass und Gewicht streng zu prüfen, das bloss aus Analogieen Geschlossene von dem Gewissen zu sondern, und so einer und derselben strengen kritischen Methode alle Theile des Wissens, physikalische Astronomie, Studium der irdischen Naturkräfte, Geologie und Alterthumskunde zu unterwerfen. Die Vielseitigkeit der Verknüpfung alles jetzigen Wissens erschwert die Absonderung und Umgrenzung des Einzelnen, sie deckt mit Leichtigkeit die Schwäche gewisser Disciplinen auf, in denen unbegründete Meinungen als Thatsachen, symbolisirende Mythe unter alten Firmen als ernste Theorien auftreten.

Humboldt sagt wörtlich am Schlusse der Geschichte der physischen Weltanschauung: „Wenn die Kunst innerhalb des Zauberkreises der Einbildungskraft, recht eigentlich innerhalb des Gemüthes liegt, so beruht dagegen die Erweiterung des Wissens vorzugsweise auf dem Contact mit der Aussenwelt. Dieser wird bei zunehmendem Völkerverkehr mannigfaltiger und inniger zugleich. Das Erschaffen neuer Organe (Werkzeuge der Beobachtung) vermehrt die geistige, oft auch die physische Macht des Menschen. Schneller als das Licht trägt in die weiteste Ferne Gedanken und Willen der geschlossene electrische Strom. Kräfte, deren stilles Treiben in der elementarischen Natur, wie in den zarten Zellen organischer Gewebe, jetzt noch unseren Sinnen entgeht, werden erkannt, benutzt, zu höherer Thätigkeit erweckt: einst in die unabsehbare Reihe der Mittel treten, welche der Beherrschung einzelner Naturgebiete und der lebendigeren Erkenntniss des Weltganzen näher führen.

Dreissigstes Kapitel.

Wenn wir hier auf kürzere Zeit „das Streben nach der Erkenntniss des Weltganzen, den Kosmos“ unterbrechen, so geschieht es, nicht weil die Eintheilung hier besonders günstig einen Intervall gestattet, nicht, um daran zu erinnern, dass zwischen dem Erscheinen der einzelnen Theile stets die Frist mehrerer Jahre lag, sondern weil ein in unseren Tagen sich entwickelndes Drama ernsterer Art es erheischt und weil Persönlichkeiten und Thatsachen, die zu der Zeit in das Leben und Walten unseres Weltweisen eingriffen, welcher der kommende Theil sein Entstehen und Vervollkommnen verdankt, dringend einzelner Interpretationen bedürfen.

So wie wir nämlich im Verlaufe früherer Kapitel Humboldts Diplomaten- und Weltverkehr mit Frankreich und England näher in das Auge zu fassen gezwungen waren, so verlangt es jetzt die Nothwendigkeit auch von Nordamerika. Wir haben es mithin mit einem Staate zu thun, in welchem er zwar persönlich nur ein Vierteljahr (Mai bis Juli 1804) verweilte, den er aber dauernd geistig befruchtete, unausgesetzt mit Ideen, Wünschen und Vorschlägen beseelte.

Durch die Gefälligkeit eines unsrer Freunde, des nordamerikanischen Viceconsuls Dr. Felix Flügel in Leipzig, erhielten wir einen reichhaltigen und interessanten Cyklus von Briefen, die ausnehmend geeignet sind, die tiefe aufrichtige Achtung, den unschätzbaren Werth zu bezeichnen, den die gelehrte Kaste dieses geflissentlich verkannten Landes sowohl offen Humboldt gegenüber, als auch abgewandt von ihm zu erkennen gab. Bewegt sich auch derselbe im Wesentlichen nur in dem engen Cordon der Jahre 1849—1855, tritt ferner auch nur die Smithson'sche Stiftung allein gleichsam als Repräsentant des nordamerikanischen Gelehrtenstandes handelnd in die Schranken, so wird doch in ihm der Vergangenheit und Zukunft als ergänzender Medien so hinreichend fesselnd und überraschend gedacht, ein so abgerundetes selbständiges Ganze geschaffen, dass wir es für eine heilige Verpflichtung halten, zu einer Zeit, wo so viel Triviales über unsern Patriarchen in die Oeffentlichkeit geschleudert wird, nicht mit ihm hinter dem Berge zu halten.

Sicher haben wir bei Veröffentlichung derselben nicht den auf so vie-

len seiner schriftlichen Reliquien lastenden Vorwurf zu befürchten, dass wir, anstatt zu seiner Apotheose beizutragen, ebenfalls nur den Skeptiker und Satyriker, den so Viele aus ähnlichen Materien herausblicken liessen, abgespiegelt hätten. Sicher wird uns auf der andern Seite nicht bittere Verfolgung und Nachstellung von Denen widerfahren, deren Wandel und Carrière wir zu berühren genöthigt sind. Humboldt tritt bei uns nur als Cosmopolit vom reinsten Wasser auf, als nie zu ermüdender Apostel der Wissenschaft, und alle jene Spenden und Kritiken, die er mit Rath und That, Wort und Schrift ertheilt, ehren und adeln die Empfänger, denn Humboldt war in der That in seinen letzten Lebensjahren, wie wir später noch genauer sehen werden, ebenso karg als vorsichtig mit seinen Empfehlungen.

Wenige Zeilen früher hatten wir erwähnt, dass die Smithsonian Institution unsrerseits als Typus, als Repräsentant des nordamerikanischen Gelehrtengremiums der Jetztzeit vorgeführt werden solle: einem oder dem andern unserer Leser wird Zweck und Constitution dieses äusserst verdienstvollen Conclaves wahrscheinlich noch fremd sein, weshalb wir des allgemeinen Verständnisses wegen Folgendes andeutend beifügen:

James Smithson war der natürliche Sohn des Herzogs von Northumberland und der Freiin Elisabeth Hungerford von Audley. Ueber seine Jugend wissen wir wenig. Von London, wo er bis zu seinen Jünglingsjahren lebte, ging er nach Oxford und wurde dort 1786 Doctor der Philosophie. Reich und unabhängig wie er war, lebte er nun bald hier, bald dort; wenn er aber auch Localitäten sich wählte, wo Genuss und Zerstreuung heimisch war, wie Paris, Berlin, Florenz etc., so ging er doch weniger diesen nach, als vielmehr den Naturwissenschaften und ihren mannichfaltigen interessanten Ausläufern. Hoch bejahrt starb er am 27. Juni 1827 zu Genua und hinterliess seinem Neffen Henry James Hungerford ein Gesammtvermögen von 515169 Dollar mit der ausdrücklichen Bedingung, dass, wenn dieser kinderlos sterben sollte, dieses den Vereinigten Staaten anheimfallen und zu Washington unter der Form eines Instituts thätig sein sollte: *for the increase and diffusion of knowledge among men.*

Der nächste vorherrschende Zweck des Institutes ist: Kenntniss über die ganze gebildete Welt zu verbreiten, Mittel, die zu diesem Zwecke führen, an die Hand zu geben und die Wege, die es im Auge haben zu vervollkommnen, zu ebnen und zu schirmen.

1846 am 10. August fing das Institut oder eigentlich die Akademie, wie man es mit grösseren Rechte nennen könnte, zu Washington an, in das Leben zu treten. Die höchsten Würdenträger des Staates waren zu jederzeit constanten Tutoren desselben ernannt und eine Commission von 13 Gelehrten ersten Ranges mit der äusseren, 7 von ihnen wiederum mit der engeren Regierung desselben betraut.

Am 1. Mai 1847 wurde mit grossem Freimaurer-Gepränge, in Gegenwart des Präsidenten Polk, seines gesammten Cabinets, aller auswärtigen Gesandten und einer Unzahl herbeigeströmter Fremden das prachtvolle Akademiegebäude, ausgeführt im normännischen, lombardisch-romanischen Style des 12. Jahrhunderts, eingeweiht und bezogen.

Die imposante, mit mehreren mächtigen Thürmen, geschmackvollen Portalen und freundlichen Terrassen verzierte Aussenseite wird durch die ebenso luxuriöse als comfortable Innerlichkeit noch um Vieles in den Schatten gedrängt. Hier sind mehrere gewaltige Säle zu finden, die theils zu Feierlichkeiten dienen, theils die Bibliothek, Bildergallerie, das Museum und die Massen von wissenschaftlichen Apparaten in sich schliessen. Andere Räume dienen zu Hörsälen, Laboratorien, Lese- und Geschäftszimmern. Für astronomische Entdeckungen, die hier mit glühendem Eifer in einem ausgebreiteten Maasse beabsichtigt und betrieben werden, ist appart ein mächtiger Tower, der die eine Ecke des Monstregebäudes einnimmt, auf das Zweckmässigste eingerichtet und mit Instrumenten versehen, die, was Vollständigkeit und den Kostenpunkt betrifft, in der alten Welt vergebens eine Parallele suchen.

Auf eine nähere Beschreibung der inneren Organisation und Thätigkeit dieser Akademie einzugehen, gestattet uns leider der Raum nicht, um zuvörderst jedoch wieder auf Humboldt oder vielmehr auf die Elite der ausserhalb Washington situirten Gelehrtenwelt überhaupt zurückzukommen, führen wir an, dass unter Andern jede Section der Naturwissenschaft nicht allein das Recht, sondern sogar die Verpflichtung auf sich hat, nach Gutdünken grossartig ausgestattete Expeditionen auszusenden, ferner aller Orten und Enden wissenschaftliche Aufträge zu ertheilen, die derartig erlangten Resultate sowohl, als die aller fremden Capacitäten glänzend zu honoriren und zu redigiren und zum Schluss endlich noch die daraus zu Tage geförderten, dem Institut gehörigen Werke unentgeldlich und schnell an ebenbürtige Genossen der ganzen Welt zu vertheilen.

Um einen kleinen Ueberblick zu geben, erlauben wir uns einen gedrängten Bericht unsers Freundes, des Dr. Flügel, Agenten vorbenannten Institutes, anzuschliessen. Absichtlich haben wir einen frühern gewählt, um so besser an Humboldts Zeit später anschliessen zu können.

„Vor wenigen Tagen traf die diesjährige Sendung der dem gelehrten Europa durch ihre Liberalität rühmlichst bekannten Smithsonian Institution, welche seit ihrer Gründung sich als die uneigennützige Vermittlerin der wissenschaftlichen Verbindung zwischen den Vereinigten Staaten und Europa ein Verdienst von unschätzbarem Werthe erworben hat, in Leipzig ein, wo das Institut nach dem Tode des seitherigen amerikanischen Consuls, Dr. J. G. Flügel, dem Sohn desselben, Dr. Felix Flügel, die Leitung seines Verkehrs mit Deutschland, Holland, Belgien, der Schweiz, den skandinavischen Königreichen und Russland übertragen hat. Es ist diese Sendung die sechste seit dem Bestehen des Instituts und umfasst bezüglich der eben genannten Länder die Geschenke für 203 Bibliotheken und gelehrte Gesellschaften, ungerechnet die vielen und theilweis sehr werthvollen Gegensendungen an einzelne Gelehrte. Die Gesammtsumme der in diesen Ländern zur Vertheilung kommenden Geschenke beläuft sich auf 1365 Packete mit 2251 Bänden und zwar kommen hiervon in Deutschland (inclusive Gesammt-Oesterreichs) an 123 verschiedene Institute 786 Packete mit 1283 Bänden, in Holland an 14 Institute 108 Packete mit 174 Bänden, in Belgien an 9 Institute 81 Packete mit 129 Bänden, in der Schweiz an 17 Institute 101 Packete mit 176 Bänden, in Schweden an 9 Institute 67 Packete mit 114 Bänden, in Norwegen an 4 Institute 23 Packete mit 53 Bänden, in Dänemark an 7 Institute 47 Packete mit 82 Bänden, in Russland an 20 Institute in 152 Packeten 250 Bände. Ausser über Leipzig unterhält die Smithsonian Institution noch über Paris die Verbindung mit Frankreich, Italien, Spanien und Portugal, wie über London mit Grossbritannien, Irland und den Colonien. In Frankreich steht sie mit 60, in Italien mit 27 Instituten in Beziehung und vertheilt in ersterem 116 Packete mit 862 Bänden, in letzterem 69 Packete mit 340 Bänden, in Grossbritannien und Irland mit 95, in Spanien mit 3 und in Portugal mit 2 Instituten; Grossbritannien erhält 690 Packete mit 1022 Bänden, Spanien 9 Packete mit 48 Bänden und Portugal 3 Packete mit 20 Bänden. Die Gesammtsumme der verschiedenen gelehrten Anstalten Europa's, mit denen die Smithsonian Institution in directem Verkehr steht, beläuft sich

demnach auf 390, an welche 2252 Packete mit 4543 Bänden zur Vertheilung kommen.

Auch diesmal findet sich, neben einer bedeutenden Anzahl werthvoller, auf Kosten der nordamerikanischen Regierung veröffentlichter, grossentheils gar nicht im Buchhandel zu erlangender Werke aus den verschiedenen Fächern der Wissenschaften, ein Band (der 3te) des Prachtwerkes *History, Condition and Prospects of the Indian Tribes by Henry Schoolcraft* (635 SS. 4⁰). Ferner der 5. Band der *Smithsonian Contributions to Knowledge* (513 SS. in Quart nebst vielen schönen Kupfertafeln), enthält diesmal 5 (auch einzeln ausgegebene) Abhandlungen bedeutender nordamerikanischer Naturforscher, welche meist auf Nord-Amerika selbst Bezug haben. Ferner mehrere von der Smithsonian Institution herausgegebene Werke: *a*) Meteorologische Tabellen von Arnold Guyot, ein starker Oktavband, Washington 1852; *b*) astronomische Tabellen über die Verfinsterungen von Planeten und Sternen durch den Mond im Jahre 1853, berechnet von John Downes, Washington, 1853, 35 SS. Quart; *c*) ein Katalog nordamerikanischer Reptile, I. Theil. Ueber die Schlangen, von Spencer F. Baird und C. Girard, Washington, 1853 (188 SS. Oktav); *d*) ein Oktav-Band (76 SS.) biographische Skizzen von J. M. Stanley, zu einer der Smithsonian Institution eigenen Sammlung Indianer-Portraits gehörig. Endlich *e*) der 6. Jahresbericht (104 SS. gr. Oktav) des Directoriums der Smithsonian Institution. Unter den von Privatleuten und andern Instituten der Sendung beigelegten Prachtwerken ist bereits oben das Schoolcraft'sche über Indianer erwähnt worden; ausser diesen finden wir noch: 1) eine ausführliche, mit 27 trefflichen Tafeln illustrirte Beschreibung des Mastodon Giganteus von Nord-Amerika, von Dr. John C. Warren, Präsident der *Society of Natural History*, Boston, 1852, 219 SS. in Quart, ein Meisterstück der Typographie; 2) den Bericht des bekannten Geologen David Dale Owen über die geologischen Verhältnisse von Wisconsin, Iowa und Minnesota, Philadelphia, 1852, 640 SS. Quart nebst einem Bande Kupfer-Tafeln; 3) einen officiellen Bericht über eine Expedition der Vereinigten Staaten zur Erforschung des todten Meeres und des Jordan von Lieutenant W. F. Lynch, U. S. N., Baltimore, 1852, 236 SS. Quart, nebst 16 Tafeln und einer ausführlichen Karte; 4) und 5) einen Quartband mit 58 Karten, zu dem jährlichen Bericht (Oktavband, 566 SS.) des Oberaufsehers der nordamerikanischen Küstenvermessung Professor Alexander

D. Bache gehörig; 6) die 4te Auflage der berühmten Sailing Directions von Lieut. M. F. Maury, U. S. N., Director of the Observatory, Washington, 1852, 416 SS. Quart nebst 19 Tafeln; 7) einen ausführlichen Bericht einer Expedition des Capitain H. Stansbury, welche derselbe zur Erforschung und Vermessung des grossen Salzsees in Utah, sowie zur Ausmittelung eines neuen Weges über die Felsengebirge, 1849 im Auftrage der nordamerikanischen Regierung unternahm, Philadelphia, 488 SS. Oktav, nebst 61 Tafeln und Karten; 8) die Fortsetzung des officiellen Berichts über die geologischen Verhältnisse der Umgegend des Lake Superior von Foster und Whitney, 2ter Band (406 SS. Oktav nebst 31 Tafeln und besonderem Bande Karten), Washington 1851. Diesen zum Theil kostbaren und wichtigen Werken schliessen sich mehrere vom Congress herausgegebene Schriften an, so die Patent-Reports von 1851 und 1852 (2 starke Oktavbände), ein Bericht über die Leuchtthürme, 1852 (760 SS. Oktav, nebst vielen Karten), sowie viele andere nützliche Schriften.“

Da die Smithsonian Institution gewissermaassen die Centralanstalt für den wissenschaftlichen Verkehr zwischen Amerika und Europa ist, so haben noch die verschiedenen Regierungsbehörden der Vereinigten Staaten, eine Menge gelehrter Gesellschaften und einzelner Gelehrten ihre respectiven Publikationen an die verschiedenen mit ihnen in Austausch stehenden Körperschaften beigeschlossen; es sind diess das Kriegsministerium, das hydrographische und Ordonanzbureau, das Patentamt, die National-Sternwarte, das statistische Bureau, die Herren Professor A. D. Bache, Director der Küstenvermessung, J. C. G. Kennedy, Marinelieutenant J. M. Gilliss, Chef der astronomischen Expedition nach Chile und W. P. Blake, sämmtlich in Washington; ferner die Neuyorker Staatsbibliothek in Albany, die Akademie der Wissenschaften und die naturhistorische Gesellschaft in Boston, die Universitätssternwarte und die bekannten Naturforscher L. Agassiz und Asa Gray, der Astronom Gould, sämmtlich in Cambridge, das Ohio-Staatsökonomie-Collegium in Columbus, die Michigan-Staatsagriculturgesellschaft in Detroit, Prof. Lawrence Smith in Louisville, James B. Francis in Lowell, die Wisconsin-Staatsagriculturgesellschaft in Madison, die Professoren Silliman und James D. Dana (der berühmte Mineralog) in Newhaven, die Akademie der Naturwissenschaften in Neuorleans, die geographische und statistische Gesellschaft und das Lyceum für Naturgeschichte in Neuyork, die philosophische Gesellschaft,

die Akademie der Naturwissenschaften, das pharmaceutische Institut, das Blindeninstitut, sowie die Herren Isaak Lee, Joseph Leidy, John L. Le Conte, und C. M. Wetherill, sämmtlich in Philadelphia, die Akademie der Naturwissenschaften und Dr. John B. Trask in San Francisco, Cal., sowie endlich die Universität und die Sternwarte von Santjago in Chile u. v. a. Seit mehreren Jahren haben sogar die englisch-amerikanischen wissenschaftlichen Corporationen in Canada und die meisten südamerikanischen sich im Austausch und Geschäftsbetrieb ihm anheimgegeben und seine schon organisirte Vermittelung benutzt.

Dass natürlich Humboldts bei allen diesen Sendungen nicht allein zu allererst, sondern vor allen Dingen am reichhaltigsten und eingehendsten gedacht wurde, bedarf wohl nicht erst der Erwähnung. Die Briefe früherer Jahre enthalten meist schlichte Danksagungen und Empfangsbestätigungen, wir überspringen sie desshalb und benutzen bloss die, welche in unsern Ideengang einschlagen.

Baron Alexander von Humboldt an Consul Dr. J. G. Flügel in Leipzig.

Ich eile, verehrtester Herr Doctor, wenn auch nur mit wenigen Zeilen (da ich seit gestern in allen Gräueln der Uebersiedelung von Potsdam nach Berlin bin) Ihnen meinen innigsten Dank für die überaus interessante Reise von Emory und die Notizen von Gilliss über die Parallaxenbestimmungen in Chili und die astronomische Länge von Washington auszudrücken. Wegen des Major Emory Schrift hatte ich schon eigends nach New-York geschrieben. Für einen Urmenschen, der, wie ich, durch Färbung der Meinung und Kenntniss des schönen, nur durch die Sklavengesetzgebung noch befleckten*) Landes, mit voller Seele an dem neuen Welttheil hängt, ist es aufrichtend und erfreulich der schnellen und herrlichen Entwickelung wissenschaftlichen Sinnes in den Vereinigten Staaten zu folgen und zu erkennen, wie sehr die Regierung — eine dreijährige Expedition nach Chili, weil ein Professor in Marburg sie wünscht und in Europa ihn Niemand hört!! — selbst daran Theil nimmt. Vortreffliche hypsometrische, astronomische, botanische, geognostische Arbeiten verdankt man Charles Frémont, Emory, Wislizenus, Lieut. Abert, Bache's schöner Küstenländeraufnahme, der Weltumsegelung von Charles

*) Im Original stand „erbärmlichen". F.

Wilkes. Ich habe über die Möglichkeit eines oceanischen Canals im Isthmus von Panama in den Ansichten der Natur, Th. II. Seite 388—392 sehr ernste Worte drucken lassen. Möchten diese Worte doch endlich in Nord-Amerika Anklang finden und dort durch Zeitungen verbreitet werden. Sie sind englisch zu lesen in der Uebersetzung von Mrs. Sabine in Humboldt's „*Aspects of Nature*“, Th, II. p. 319: „*Points in which the examination has been neglected.*“

Das freundliche Andenken des vortrefflichen und talentvollen Dr. Liebrecht (Professor in Lüttich) hat mich sehr gerührt. Mir ist so viel Anderes in der Welt misslungen, dass ich mich des Gelingenden freue.

Mit der ausgezeichnetsten Hochachtung

Ew. Wohlgeboren

gehorsamster

Berlin, den 22. Dec. 1849. A. Humboldt.

Fast alle hier angeführten wissenschaftlichen Grössen der andern Hemisphäre werden unsern geehrten Lesern noch Fremdlinge sein, obgleich seit dem Zeitraume, von dem das angeführte Schreiben datirt, ihr Ruhm durch neue grossartige Leistungen einen weit umsichgreifenden Succurs erhalten hat. Ebendesshalb erlauben wir uns als flüchtige Cicerone aufzutreten, verweisen jedoch vor der Hand auf den Anhang des folgenden Briefes, um dann auf Humboldts eigener, ehrender Kritik festen Fuss fassen zu können.

Unbedingt können wir aber nicht an seinem harten, aber vollkommen gerechtfertigten Ausdruck mit Stillschweigen vorübergleiten, „nur durch die Sklavengesetzgebung noch erbärmlichen Landes“, denn in dem Augenblick, wo wir diese Zeilen schreiben, rollen vielleicht die ersten Kanonenschüsse von Fort Sumpler dumpf und trauernd über die Bai von Charlestown und verkünden den Ausbruch eines Bürgerkrieges, die Trennung der sonst so schönen, edlen Union, in einen unsre Achtung und einen unsre Verachtung, unsern Abscheu im regsten Maasse beanspruchenden Staatendistrikt.

Im 1. Theil, S. 306, theilten wir einen Brief Humboldts an seinen Bruder Wilhelm mit, den er von Washington aus, gleich nach Beendigung (4. Juni 1804) der ersten Reise schrieb. Dort sagt er, nachdem er ihm mitgetheilt, dass alle Illusionen, die er sich über die Indianer und ihre

Tugenden gemacht, längst schon für immer vernichtet wären, unter Andern: „nur bitte ich Dich, aus diesem Urtheil nicht etwa zu schliessen, dass ich die Europäer höher achten gelernt hätte. Ich habe auf dem alten und neuen Continente die Menschheit verachten gelernt. Egoismus, nichts als Egoismus ist die alleinige Triebfeder ihres Denkens und Handelns. Gemeinheit überall, in der civilisirten Welt, wie in der Wildniss. Ueberall in ihr erblicken wir vom Niedrigsten bis zum Höchsten eine zusammenhängende Kette, in der jedes höhere Glied die niedern tyrannisirt, verachtet, während jedes niedere sich, oft gegen das bessere Wissen, fügt und schmiegt, damit es von den höheren bevorzugt und gehoben werde. So war es, so wird es sein, so lange es Menschen giebt. Tugend scheint mir nach meinen bisherigen Erfahrungen eine Chimäre."

Weiterhin sagt er: Nie aber werde ich mir meine Verachtung merken lassen und zwar um so weniger, je grösser sie ist.

Ob Humboldt bis zu seinem Lebensende diese absprechende Sentenz beibehalten? — wer mag es wissen! Wie Wetterleuchten flackern an einzelnen Stellen seiner Werke und Briefe Effecte auf, die diese Anschauung immer und immer wieder zur Geltung bringen und wir verhehlen nicht, dass mehr ein Fortbestehen als ein Erlöschen anzunehmen ist, obschon der Zeitgeist mit seinen erschütternden Stürmen seit jener Frist versöhnende Frühlingsboten einer schönern bessern Zukunft in Menge hervorgezaubert hat.

Sei dem aber immer, wie ihm wolle. Humboldt hat, trotz dieses schleichenden Giftes im Herzen, mit aufopferndem Eifer und nie ermattender Beharrlichkeit ewig nur darnach getrachtet, Menschenwohl zu schaffen und zu fördern und jeder Druck, mochte er unter was für einer Schicht derselben und was für einem Namen auch immer vorkommen, war ihm ein Greuel, ein Verbrechen, begangen an den heiligen Satzungen der Natur, die er so innig liebte und in allen ihren Berechtigungen vertrat.

Wird es hier erst nöthig sein, sprechende Beweise hervorzusuchen? Gewiss nicht! Wissen wir doch, dass er wie Börne dachte: „Gebt dem Volke die Gelegenheit zur Reife und es wird reif werden." Wünschen und erwarten lässt sich, dass sein Briefwechsel mit Arago, dem treuen Freund und glühenden Republikaner, aus verborgenem Schrein zum hellen Tage tritt, dann werden uns aus den Controversen seine echten und unverfälschten Ansichten über Staatsverfassung und Volksbeherrschung

leuchtend vor das Auge treten und mächtig als heilige Mahnung, als willkommne Beisteuer zur Erreichung des hehren, edlen Endzieles beitragen.

Mit welchem Widerwillen er sich vom Sklavenleben abwandte, haben wir erst einige Seiten früher (S. 67) gesehen, wo er von der allgemeinen Berechtigung des Menschen zur Freiheit spricht und die warme Vertheidigung dieser Natursatzung mit Worten seines Bruders belegt. Ja, noch mehr! Bei Erwähnung der Villen und Landgüter der Römer, die er zum Beweiss für deren dann und wann lebhafter hervorquellendes Naturgefühl anzieht (S. 73), spricht er klar seine Wehmuth aus, dass bei einem sonst so edlen und gebildeten Volke solch ein Makel herrschen konnte, — also mehr als ein Jahrtausend vor uns — und segnet das Gedächtniss des Plinius mit folgenden schlichten, aber vom Herzen kommenden und zum Herzen sprechenden Worten (Kosmos II. Theil S. 24): „Mit Freuden setzen wir hinzu, dass dieser Genuss auf den Landgütern des Plinius durch den niedrigen Anblick des Sklavenelendes minder gestört war. Der reiche Mann war nicht blos einer der gelehrtesten seiner Zeit, er hatte auch, was im Alterthum wenigstens selten ausgedrückt ist, rein menschliche Gefühle des Mitleids für die unfreien unteren Volksclassen. Auf den Villen des jüngeren Plinius gab es keine Fesseln, der Sklave als Landbauer vererbte frei, was er sich erworben.“ — —

Consul Flügel, der den Werth kannte, den nicht allein die gelehrte Welt, sondern die Amerikaner überhaupt auf den Ausspruch einer solchen wissenschaftlichen Grösse, wie Humboldt war, legten, bat sich bei Gelegenheit eines Antwortbriefes, dem er einige neue Karten von Maury beischloss, die Erlaubniss aus, besagten Brief copiren und den geeigneten Personen überliefern zu dürfen. Er fügte jedoch hinzu, dass er sich in dem betreffenden Artikel erlaubt habe, den Ausdruck „erbärmlichen Landes“ — um wenigstens in etwas den grellen Ausdruck zu verwischen — in „befleckten Landes“ umzuwandeln.

Sei es, dass Humboldt damit einverstanden war, oder sei es, dass er die Sache für verhältnissmässig zu wenig gewichtig ansah, um erst einer Antwort zu bedürfen oder endlich, dass er es im Geschäftsdrang ganz und gar vergass — kurz — wir finden später erst mit kurzen Worten seine Billigung ausgesprochen.

Fest sind wir aber überzeugt, dass er, wenn er noch heutigen Tages unter uns weilte, Angesichts der Thatsache, dass Russland und zwar

ohne innern und äussern Zwang die Leibeigenschaft soeben aufhebt (Mandat vom 19. Februar 1861), sicher sein gewichtiges Wort sofort aufs Neue in die Waagschaale werfen würde, um die Südparthei der sonst so achtungswerth dastehenden Union vor einem Fehltritt zu warnen, der nur Unglück und Verachtung zur Folge haben kann,

Auf das Neue — sagten wir, denn in seinen schon wiederholt angezogenen Briefen an Varnhagen von Ense finden wir Belege, dass es bereits geschah (1855) und benutzen, da es uns bis jetzt nicht möglich war, seine dahin einschlagenden Originalartikel aufbringen zu können, einzelne Excerpte derselben um sein Denken und Handeln zu veranschaulichen.

An Varnhagen.

Berlin. Donnerstag, den 7. Febr. 1856.

— — — Ein vortrefflicher Artikel von Labonlaye über die Domestic Institutions und des schändlichen Pierce Verbreitung der Sklaverei, wo sie bisher nicht war, stand gestern im *Journal des Débats*, ich glaube 5. Febr.

A. v. H.

An Varnhagen.

Berlin, den 11. Sept. 1856.

Bei dem warmen Antheil, den Sie, theurer Freund, an der Sklavensache und an Allem nehmen, was mich betrifft, sende ich Ihnen den letzten Brief von Gerolt, der recht spät angekommen ist, aber Sie gewiss interessirt. Leider wird Buchanan und nicht Frémont, der kenntnissvolle Reisende, der den Landweg nach San Francisco viermal (messend) gemacht hat, und dem wir verdanken, dass Californien nicht Sklavenstaat geworden ist, Präsident werden etc. A. v. H.

Der preussische Minister-Resident von Gerolt an Humboldt.

New-York, den 25. Aug. 1856.

Mein hochgeehrtester theuerster Gönner!

Seit meinem letzten Schreiben an Ew. Excellenz vom 8. v. M. ward ich durch Ihre Zeilen vom 27. Juli beglückt, woraus ich mit innigster Theilnahme Ihr vorübergegangenes Unwohlsein ersehen habe. Für die gütigst mir mitgetheilten Thatsachen sage ich Ew. Excellenz meinen herz-

lichsten Dank, und ich beeile mich, Ihrem Wunsche gemäss, zwei Auszüge von hiesigen Zeitungen (*New-York Herald* und *Courrier des Etats unis*) zu übersenden, welche Ihre Veröffentlichung über die Sklaverei in Cuba enthalten, so wie die von Herrn Trasher darauf in hiesigen Zeitungen veröffentlichte Entschuldigung, welche allerdings sehr lahm ist.

Die Sache hat hier überall grosses Aufsehen gemacht und konnte den Gegnern der Sklaverei, welche Fremont zu ihrem Kandidaten gewählt haben, nur willkommen sein.

Vor einigen Tagen hielten die deutschen Wähler desselben, viele tausende an der Zahl, ein Mass-Meeting zu Gunsten Frémont's und hielten Abends einen glänzenden Fackelzug zu seinen Ehren.

Die Sklavenfrage wird täglich bedenklicher. Während die Repräsentantenkammer der Regierung das Budget für die Armee verringert, treffen von Kansas täglich Nachrichten von blutigen Conflikten zwischen den free soilers und den Sklavenhaltern ein. Man hofft jedoch, dass nach Beendigung der Präsidentenwahl (im November) der innere Friede wieder hergestellt wird.

Herr Fillmore wäre der beste Präsident, aber er scheint wenig Aussicht gegen Frémont und Buchanan zu haben, und die Knownothings haben ihren Credit verloren etc. Gerolt.

Varnhagen an Humboldt.

Berlin, 13. Sept. 1856.

Die grosse Wirkung des Namens Ew. Excellenz in den Vereinigten Staaten, wie überhaupt in Amerika, ist ein schönes Zeugniss der dortigen wachsenden Gesittung, und eine sichere Bürgschaft des endlichen Sieges der menschenfreundlichen Grundsätze, zu denen Sie ein ganzes thatenvolles Leben hindurch sich bekannt haben. Ich danke Ihnen herzlichst für die Mittheilung des Briefes und seiner gedruckten Beilagen, die meinen Sammlungen einreihen zu dürfen mir überaus werth ist. Für Frémont scheinen im Augenblicke die Aussichten allerdings etwas getrübt, jedoch neuesten Nachrichten zu Folge ist der Eifer für ihn ungemein thätig und noch nicht hoffnungslos. Varnhagen von Ense.

Humboldt an Varnhagen.

Berlin, den 3. Dec. 1856.

— — Von Fremont, dessen Bildniss ganz an Chateaubriand erinnert, ist eine mir dedizirte Biographie eben in New-York herausgekommen: „*Memoir of the life and public services of John Charles Fremont by John Bigdon* (?).“ Das Dedikationsblatt sagt: „*To Alexander von Humboldt this memoir of one, whose genius, he was among the first to discover and acknowledge, is respectfully inscribed by the author.*“ Zarte Worte, etwas künstlich zusammengestellt. Der Brief, in dem ich ihm im Namen des Königs von Sanssouci datirt, die grosse goldne Preismedaille für Wissenschaft und Kunst schickte, 1850, wegen des grossen Barometer-Nivellements (500 geographische Meilen vom Missouri bis zur Südsee), das je ausgeführt worden ist, wird hier abgedruckt. Er endigt mit den Worten, deren sich Sanssouci nicht zu schämen hat: „*La Californie, qui a noblement resisté à l'introduction de l'esclavage, sera dignement representée par un ami de la liberté et des progrès de l'intelligence.*“ Die Biographie hat wunderbar romantische Scenen, die einmal als Kälte und Hunger Alle in Wuth und halben Wahnsinn setzt, Gesang und Gebet und dann einen Eidschwur von Fremont abgefordert, dass man sich nicht morden und fressen werde. Wenn ich meine Neugierde werde befriedigt haben, schicke ich Ihnen das Buch. A. v. H.

Wir glauben keiner fernern Dokumente betreffs dieser seiner Ideen mehr zu bedürfen und wenden uns desshalb zu dem wissenschaftlichen Rapport zurück.

Herrn Dr. J. G. Flügel, Consul der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika zu Leipzig.

Sanssouci (Potsdam), den 19. Juni 1850.

Sie haben mich so oft, verehrungswerther Herr Consul, bei Ihrem schönen Eifer für die Verbreitung allgemeiner nützlicher Kenntnisse mit Gaben und interessanten Mittheilungen erfreut, dass ich recht eigentlich in grosser Beschämtheit die Feder ergreife. Wenn ich habe Monate vergehen lassen, ohne Ihnen ein freundliches Zeichen des Lebens und den Ausdruck meines Dankes darzubringen, so liegt die Ursache des Stillschweigens nicht bloss in den dauernden und gewöhnlichen Hindernissen

meines zerrissenen, leider nicht immer sehr literarischen Lebens: sie lag in dem minder erfreulichen Zustande meiner Gesundheit. Ich habe ganz neuerlichst in der traurigen Zeit, in der unser geistreicher und wohlwollender König an den Folgen des unseligen Ereignisses litt*), einen abermaligen Anfall der Grippe gehabt, der mich, (ganz gegen meine Gewohnheit) selbst bettlägerig machte. Ich hoffe, dass Herr Dr. Flügel einem vorweltlichen amerikanischen Reisenden gern seine Nachsicht schenkt, die er in so vollem Maase bedarf.

Bei der hohen Achtung, ich könnte sagen, bei der Bewunderung, welche die schnellen Fortschritte erregen, welche besonders in den letzten 8 bis 10 Jahren für Geschichtsschreibung und Literatur (Prescott und Ticknor!**) für Erdkunde (Fremont, Emory!), für praktische, durch herrliche Instrumente unterstützte Astronomie (Maury, Gilliss, Bond, Gould) in den Vereinigten Staaten gemacht worden sind, können Sie meinen Antheil um so weniger in Zweifel ziehen, als mein hohes Alter mir Vergleichungspunkte aus der Jefferson'schen Urzeit darbietet. — Grosse und ewig glänzende Staatsmänner, Gründer der freien Verfassung, fand ich damals vereinigt: aber alles, was wir wissenschaftlich jetzt so entfaltet sehen, lag damals nur im Keime, ja man war, und gewiss mit Unrecht, zu bezweifeln geneigt, als wären republikanische Verfassungen ihrer innern Natur nach einer thätigen Unterstützung scientifischer Unternehmungen fremd.

Die interessante Expedition des verdienstvollen Lieutenant Gillis nach Chili zeigt ihrem eigentlichen Zwecke nach, welchen Schutz die Regierung der Wissenschaft gewährt, auch wo sie nicht ganz unmittelbar Früchte dem Gewerbeleben darbietet. Die Belebung der westlichen Küsten (wenn auch durch Ereignisse herbeigeführt, die leider! oft an altspanische Zustände der Conquista erinnern) wird in ihren Folgen eine grosse Weltbegebenheit. Von dem tropischen Amerika habe ich schon längst im-

*) Dieses in Beziehung auf den am 22. Mai d. J. stattgehabten Mordversuch auf den König von Preussen von dem 28jährigen, wahnwitzigen Sefeloge. F.

**) Die 3 Bände Geschichte der spanischen Literatur sind ein meisterhaftes Werk von George Ticknor. Dazu hat Europa kaum einen Geschichtsschreiber an Gediegenheit und Würde des Styls aufzuweisen als William Prescott. Ich bin vor mehr als 25 Jahren Zeuge gewesen, mit welcher hoher Achtung man in Hollandhouse die erste Erscheinung von Prescott's Ferdinand und Isabella begrüsste.

mer behauptet, dass wegen Beschaffenheit der Häfen, Richtung der Winde, Gestaltung des Landes, Alter der Cultur, der neue Continent seine eigentliche Stärke nicht im Osten, sondern gegen Asien hin habe. Mögen die Staaten, die sich westlich von den Rocky Mountains unaufhaltsam bilden werden, nur von dem Unheil der Sclaverei befreit bleiben! Da ich dieses Wunsches schon früher gedachte, so habe ich Ihnen noch sehr zu danken, dass Sie die Unmässigkeit eines Ausdrucks gemildert haben, der mir entschlüpft war.

Dem vortrefflichen Herrn Lieutenant Maury, dem Verfasser der schönen, mit so vieler Umsicht und Gründlichkeit ausgearbeiteten Karten der Winde und Strömungen, bitte ich Sie, theuerster Herr Doctor, den Ausdruck meiner innigen Dankbarkeit und innigen Hochachtung darzubringen. Es ist ein grosses Unternehmen, gleich wichtig für die praktischen Seefahrer, als für die Fortschritte der Meteorologie im Allgemeinen.

In diesem Sinne ist es auch in Deutschland von allen Denen aufgefasst worden, die für physikalische Erdbeschreibung Sinn haben. Auf eine analoge Weise ist meine Theorie der isothermen Länder (gleicher jährlicher Temperatur) erst recht fruchtbar geworden, seitdem Dove uns die Isothermen der einzelnen Monate, hauptsächlich auf dem Festlande, hat kennen gelehrt. Da $^2/_3$ der Luftmasse einen flüssigen Boden hat, d. i. auf dem Meere ruht, so ist Maury's Arbeit um so erfreulicher und wichtiger, als sie Meeresströmung, Windrichtung und Temperatur zugleich umfasst. Wie merkwürdig sind die Temperatur-Verhältnisse *Sheet II. South Atlantic east and west of Long. 40°.* Wie viel wird dieser Theil der Meteorologie gewinnen, wenn nach Maury's Vorschlag des Commodore Lewis Warringtons Logbuch ausgefüllt wird. Dazu ist eine schöne Frucht dieses Unternehmens die Abkürzung der Seefahrt von den *United States* zum Aequator. Die Freigebigkeit, mit der die Karten vertheilt worden sind, erhöhen die Erwartungen, zu denen man berechtigt ist. Sie sehen, dass ich nicht zu den Undankbaren gehöre.

Das zweite Exemplar, das ich Ihrer Gewogenheit verdanke, habe ich in würdige Hände gelegt, die des Professor Dove, dem die Meteorologie so viel verdankt. Der *Superintendent of the National Observatory*, spricht übrigens, wie ich aus Ihrem vorletzten Briefe vom 21. Mai sehe, viel zu bescheiden von seinem wichtigen Unternehmen.

Des Herrn Lieutenant Gilliss's Brief an Sie (25. Febr. d. J.), die neu-

este Nachricht von dem durch John Herschel so berühmt gewordenen veränderlichen Stern im Schiffe (η Argûs), die Beschreibung des *Cambridge Observatory* von Herrn Cranch Bond, dem wir die wichtigen Entdeckungen der neuen Saturnstrabanten und die Auflösung des grossen Nebels der Andromeda verdanken, Gould's *Astronomical Journal* — haben mich sehr erfreut. Ich habe das Vergnügen gehabt, Herrn Gould hier kennen zu lernen. Er geniesst mit Recht auf unsern deutschen Sternwarten eines ausgezeichneten Rufes. In naturhistorischem Fache muss meines geistreichen und liebenswürdigen Freundes Agassiz nordamerikanische Uebersiedelung von wichtiger Einwirkung auf das ganze wissenschaftliche Leben sein!

Ich habe die Schwachheit, zu glauben, in den „Ansichten der Natur" (neueste 3. Ausgabe) Th. II. pag. 389—393, über den Isthmus von Panama etwas veröffentlicht zu haben, das, wenn es endlich einmal ernstlich beachtet würde und Anlass zu einer wissenschaftlich ausgerüsteten wohlfeilen Expedition gäbe, von hohem Interesse für den Welthandel sein könnte. Mrs. Sabine's englische Uebersetzung meiner Ansichten unter dem Titel „*Humboldt's Aspects of Nature* in 2 Vols. 1849 sind gewiss in den Seestädten der *United States* viel verbreitet, aber eine vielgelesene Zeitung wirkt mehr auf das Publikum, als sentimentale Naturbeschreibungen. Könnten Sie nicht erlangen, dass in einem Journale unter dem blossen Titel „*Humboldt's last opinion on the Isthmus of Panama*" aus den „*Aspects of Nature*" Vol. II. p. 319—322 vier Seiten abgedruckt werden? Der Effect kann nur hervorgebracht werden, wenn kein Wort zum Lobe meiner Schriften, besonders wenn kein Wort über Vergleichung mit Nicaragua (Rio San Juan) und Rio Guacacualco hinzugefügt wird. Jeder Commentar schadet, weil er Actionäre anderer Unternehmungen aufreizt und erbittert.

Sie wissen übrigens, dass ich die Vortheile und Nachtheile durch andere Unternehmungen schon 1811 in „*Essai politique sur la Nouvelle Espagne*" discutirt und durch Karten erläutert habe.

Mit innigster Hochachtung und Ihrer Nachsicht sehr bedürftig

Ew. Hochwohlgeboren

A. v. Humboldt.

Sr. Hochwohlgeboren dem Herrn Baron Alexander von Humboldt,
Ritter mehrerer hoher Orden etc. etc. etc. zu Potsdam.

Leipzig, den 22. Juni 1850.

Ew. Hochwohlgeboren

verehrliches und überaus interessantes Schreiben vom 19. ds. Mts. hatte ich Tags darauf zu erhalten das grosse Vergnügen. Empfangen Sie für diesen neuen Beweis Ihres mir so schätzbaren Wohlwollens den innigsten Dank.

Jeder Tag bringt mir von nah und fern — mündlich oder schriftlich — diese oder jene Kunde, die fast immer, mit wenigen Ausnahmen, erfreulich und für den Geist erquicklich ist. Die herrlichen Zuschriften von Ew. Hochwohlgeboren tragen dabei einen ganz eigenthümlichen Reiz, denn nicht sobald bin ich noch mit Ihren reichen, so höchst gehaltvollen Schreiben beehrt worden, als sich unmittelbare Beziehungen daran knüpften. So hatte ich vorgestern (am 20.) kaum die letzte Zuschrift von Ew. Hochwohlgeboren erhalten, als ich einen Brief vom Professor A. D. Bache, *Superintendent of the U. S. Coast Survey*, *Washington*, empfing, den ich mir erlaube, Ihnen beigeschlossen in Abschrift zu übersenden. Ich hatte mir erlaubt, Herrn Professor Bache, wie den übrigen in Ihrem geehrten Schreiben vom 22. Decbr. v. J. so rühmlich Erwähnten, eine Abschrift desselben zu übersenden, und die Freude und Genugthuung, welche die Empfänger, wie ich voraussetzen durfte, empfinden würden, spricht sich bereits in Professor Bache's Briefe aus. Herrn Dr. Wislizenus hat leider diese Abschrift noch nicht erreicht, da er kurz vor Ankunft derselben in St. Louis im Auftrage der Regierung nach Constantinopel abgereist war.

Was den Wunsch Ew. Hochwohlgeboren betrifft, zu veranlassen, dass die vier Seiten aus den „*Aspects of Nature*“ Vol. II. pag. 319—322 unter dem Titel „*Humboldt's last opinion on the Isthmus of Panama*“ in einem gelesenen Journale in Amerika abgedruckt würden, so werde ich augenblicklich mehrere mir befreundete Editors von sehr verbreiteten und vielgelesenen Zeitschriften, besonders meinen lieben Freund Rev. Theo. Parker in Boston, *Editor of the „Massachusetts Quarterly Review“*, auffordern, dies zu thun und bin überzeugt, dass es im Interesse der guten Sache so-

fort und in der Weise, wie Sie es wünschen, geschieht. — Ich glaube die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass es vielleicht schon geschehen ist, da dieses Wunsches in Ihrem früheren Schreiben bereits gedacht war.

Ich bin so frei, Ew. Hochwohlgeboren zwei Schriften: — 1. *Report of the Board of Regions of the Smithsonian Institution, showing the expenditures, and condition of that Institution 1848.* 2. *Memoir, Geographical, Political, and Commercial on the present state, productive resources, and capabilities for commerce, of Siberia, Manchuria, and the Asiatic islands of the Northern Pacific ocean etc. by Aaron H. Palmer* zu übersenden, mit der ergebenen Bitte, denselben eine freundliche Aufnahme zu schenken.

Die Smithsonian Institution hat mich zu ihrem Acting Agent für den Continent ernannt, im December v. J. hatte ich die Freude, den ersten Band der „*Smithsonian Contributions to Knowledge*“ an fast alle Universitäten, Bibliotheken und wissenschaftliche Gesellschaften von Bedeutung in Nord- und Süddeutschland, Dänemark, Schweden, Norwegen, Russland, Belgien, Holland, die Schweiz etc. zu vertheilen. Der zweite Band ist in der Presse und wird vielleicht im Monat August erscheinen.

Indem ich Ihnen nochmals meinen verbindlichsten Dank ausspreche, verbinde ich damit den innigen Wunsch, dass Gott Sie bei voller Gesundheit noch viele Jahre der Wissenschaft und allen Freunden derselben erhalten möge.

Schenken Sie mir auch ferner Ihr schätzbares Wohlwollen und genehmigen Sie den Ausdruck der innigsten Verehrung und grössten Hochachtung von

Ew. Hochwohlgeboren

dankbar ergebenen

J. G. Flügel.

Wir hätten zu allernächst einige kurze Erläuterungen über die angezogenen Persönlichkeiten einzuschalten. Prescott sowohl, der berühmte vor kurzem erst nach unsäglichem Leiden von der Weltbühne geschiedene Geschichtsschriftsteller, als auch sein College Ticknor, der Vorigem seiner Erblindung wegen in den letzten Jahren seines Lebens unausgesetzt zur Seite stand und Europa noch vor kurzem bereiste, um einestheils Ueber-

setzungen der gediegenen Werke desselben zu veranlassen, anderntheils Kritiken des Auslandes über dieselben einzutauschen, — sind bereits ihrer bedeutenden Leistungen wegen in jedem neueren Conversationslexikon zu finden. Zu gleicher Ehre ist eigentlich auch Frémont berechtigt, dem die Wissenschaft viel zu danken hat. Da er sich jedoch gleich nach seiner Präsidentschaftscandidatur zurückgezogen, wurde ihm selten nur in denselben ein selbständiger Artikel gewidmet, sondern er meistentheils nur *en passant* in die Geschichte der Neuzeit Nordamerikas verwebt. Aus diesem Grunde erwähnen wir flüchtig, dass er Capitän im Dienst der Vereinigten Staaten und seit langer Zeit schon in Californien ansässig ist. Durch Zufall gelangte er zu einem wirklich fabelhaften Reichthum. Auf seinem Besitzthum ebendaselbst (welches neben dem des viel genannten Schweizerhauptmanns Sutter liegt) wurde nämlich in Folge einer Ueberschwemmung eine Schneidemühle weggespühlt und in dem bei diesen Ereigniss an dem Ufer abgelagerten Sande eine bedeutende Menge Goldsand gefunden. Die Kunde davon lockte beutelustige und unternehmende Squatter in hellen Haufen dorthin, die ohne alle Berechtigung die früher verödete Gegend auf die industriellste Weise belebten und schliesslich erst nach Jahre langem Prozess mit Frémont und der Regierung entweder ihr productives Terrain ganz und gar zu meiden, oder sich zu enormen Entschädigungen zu entschliessen gezwungen wurden.

Maury und Gilliss sind beide eigentlich im Marinedienst der Vereinigten Staaten, Ersterer als Comodore, Letzterer als Lieutenant. Ihrer ausgezeichneten wissenschaftlichen Verdienste wegen nimmt man sie aber in diesem Fach gar nicht in Anspruch, weshalb Maury dem von Gilliss gegründeten Nationalobservatorium in Washington vorsteht und Letzterer astronomischen Entdeckungen auf Staats- und Privatkosten nachgeht. So beobachtete er 1858 zu Olmos in Peru die Sonnenfinsterniss und zwar ausgesandt von der Regierung, die ohne zu zaudern Urlaub, Instrumente und ein Schiff hergab, als sie erfuhr dass Professor Gerling in Marburg (siehe den ersten Brief) diesen Punkt dem Lieutenant Gilliss als den allergeeignetsten zur Lösung wissenschaftlicher Scrupel in Betreff derselben vorgeschlagen hatte. Die Sonnenfinsterniss des vorigen Jahres beobachtete er, so viel wir wissen, mit Maury in Washington. Beide Officiere sind voriges Jahr von der Universität Greifswalde zu Ehrendoctoren ernannt worden.

Wislizenus ist deutscher Flüchtling. Seine vortrefflichen botanischen Werke sind meistentheils von dem Smithsonian Institution erworben und verlegt worden. — Der Astronom Gould hat sich in Europa gebildet, namentlich verdankt er Enke in Berlin sehr viel. Ueber Colonel Sabine, dem Uebersetzer des Kosmos, und seine Gattin, die die Ansichten der Natur in das Englische übertragen, so wie über einige bereits angeführte und noch später anzuführende Namen werden wir uns weiter noch verbreiten. — Holland House war seiner Zeit der Sammelplatz der Schöngeister Londons, denen dort Lord Holland mit gleicher Liebenswürdigkeit begegnete, wie der Herzog von Sussex den Gelehrten des naturwissenschaftlichen Faches.

Aus der ganzen Anlage des Briefes erkennen wir, dass Humboldt Schritt für Schritt dem regen wissenschaftlichen Eifer der Nordamerikaner gefolgt war und hier eine günstige Gelegenheit benutzte, um öffentlich mit einer Anerkennung desselben hervorzutreten. Dass er mit den industriellen Unternehmungen es ebenso hielt, verräth sein Interesse für die Panamaangelegenheit, auf die wir gleich zurückkommen werden.

Letter from Baron Alexander de Humboldt, Berlin, to Dr. J. G. Flügel Leipsic.

Sie sind, verehrtester Mann, eine wahre Providenz für alle, die wie ich eine leidenschaftliche Vorliebe für die auch geistigen Fortschritte der Vereinigten Staaten nehmen. Ich verdanke Ihnen wieder eine Masse der interessantesten Mittheilungen und Ihrem Wunsche gemäss lege ich ein Briefchen an den vortrefflichen Herrn Bache bei, dessen hydrographische Aufnahmen einen so schönen Fortgang nehmen. In der Notiz über die Karte des Thales von Mexico, die gewiss (wenngleich einen viel kleineren Raum umfassend) genauer als die meinige ist (*Atlas Mexican Planche III.*), lese ich mit Verwunderung — *Report of the Secr. of War p. 2. Washington 30. Nov. 1848* im Briefe *by Lieut. Smith to Col. Abert: „I am inclined to believe that this is the first survey of the valley by triangulation ever made.“* Auf meiner Karte steht mit grossen Buchstaben: *fondée sur les opérations trigonométriques de Dr. Joaq. Velasquez* und in meinem *Essay politique sur la Nouv. Espagne* habe ich die Winkel aller 13 Triangel T. I. p. 114—123 ab-

drucken lassen, ja auf meiner Karte sind sogar die Stationen der Dreiecke durch eigene Zeichen angegeben.

Mit der ausgezeichnetsten Hochachtung und innigem Danke

Ew. Hochwohlgeboren

gehorsamster

Berlin, 11. Febr. 1851. A. v. Humboldt.

Unter dem 22. Juni 1850 schrieb Consul Flügel an Humboldt: „Was den Wunsch Ew. Hochwohlgeboren betrifft, zu veranlassen, dass die vier Seiten aus den „*Aspects of Nature*“ Vol. II. p. 319—322 unter dem Titel *Humboldt's last opinion etc.* in einem gelesenen Journale in Amerika abgedruckt würden, so werde ich augenblicklich mehrere mir befreundete Editors von sehr verbreiteten und vielgelesenen Zeitschriften, besonders meinen lieben Freund Rev. Theo. Parker in Boston, Editor „*of the Massachusetts Quaterly Review*“ auffordern, dies zu thun und bin überzeugt, dass es im Interesse der guten Sache sofort und in der Weise, wie Sie es wünschen, geschieht. — Ich glaube die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass es vielleicht schon geschehen ist, da dieses Wunsches in Ihrem früheren Schreiben bereits gedacht war.“ —

Leider zog sich die Publicirung dieses Aufsatzes ziemlich lange Zeit hin. Blätter, die es nicht unbedingt nothwendig hatten, sich in den mit Heftigkeit und Erbitterung geführten Streit über die verschiedenen Panamalinien einzulassen, vermeiden alles, was sie mehr oder minder in den Bereich des Kampfes ziehen konnte. Deshalb wurde auch Humboldts Aufsatz, obgleich er, wie wir bald sehen werden, sehr allgemein gehalten war und nur das Recht für sich in Anspruch nahm, auf die Canalisirung mit zuerst aufmerksam gemacht zu haben, ungemein verzögert.

Erst Montag, den 2. September 1850, erschien in dem oben angeführten Journal Nachstehendes:

Boston: Baron Humboldts last opinion on the Passage of the Isthmus of Panama. — Baron Humboldt in a wor kpublished in 1849, entitled *Aspects of Nature in different Lands and Climes*, repeats the opinion long ago expressed by him, that the shortest and most practicable route for a navigable canal between the two oceans, across the Isthmus of Panama, is to be found at the eastward of Cruces and Panama, and that this route ought to be satisfactorily explored before any work is under-

taken on any other. Although we have no expectation that a ship canal to unite the two seas, will be established by this generation, or that it is practicable by means which can be made available from the resources of any private association, we doubt not that the route here indicated deserves, for the reasons suggested, a more thorough scientific exploration than has been yet given to it. It is a fact not indicative of the enlistment of any great degree of practical skill and science, in a project which such immense benefits are anticipated, that no satisfactory survey of any one of the routes supposed to be practicable has yet been laid before the public.

As the taking possession of a considerable part of the west coast of the New Continent by the United States of North America, and the report of the abundance of Gold in New California (now called Upper California,) have rendered more urgent than ever the formation of a communication between the Atlantic States and the regions of the West through the Isthmus of Panama, I feel it my duty to call attention once again to the circumstance that the shortest way tho the shores of the Pacific, which was shown by the natives to Alonzo Martin de Don Benito, is in the eastern part of the Isthmus, and led to the Golfo de San Mijuel. We know that Columbus (Vida del Almirante por Don Fernando Colon, Cap. 90) sought for an „estrecho de Tierra firme;" and in the official documents which we possess of the years 1505 and 1507, and especially 1514, mention is made of the desired opening (abertura) and of the pass, (passo) which should lead directly to the „Indian Land of Spices." Having for more than forty years been occupied with the subject of the means of communication between the two seas, I have constantly, both in my printed works and in the different memoirs which with honorable confidence the Free States of Spanish America have requested me to furnish, urged that the Isthmus should be examined hypsometrically throughout its entire length, and more especially where, in Darien and the inhospitable former Provincia de Biruquete, it joins the continent of South America; and where between the Atrato and the Bay of Cupica, (on the shore of the Pacific,) the mountain chain of the Isthmus almost entirely disappears. (See in my Atlas Geographique et physique de la Nouvelle Espagne pl. IV in the Atlas de la Relation Historique pl. XXII and XXIII; and other works.)

General Bolivar, at my request, caused an exact levelling of the Isthmus between Panama and the mouth of the Rio Chagres to be made in

1828 and 1829, by Lloyd and Falmarc, (Philosophical Transactions of the Royal Society of London, for the year 1830, pp. 59, 60). Other measurements have since been executed by accomplished and experienced engineers, and projects have been formed for canals and railways with locks and tunnels, but always in the direction of a meridian between Porto Bello and Panama—or more to the west between Chagres and Cruces. Thus the most important points of the eastern and south eastern parts of the Isthmus have remained unexamined on both shores. So long as this part is not examined geographically by means of exact but easily obtained determinations of latitude and longitude by chronometers, as well as hypsometrically in the confirmation of the surface by barometric measurements of elevation—so long I consider that the statement I have repeatedly made, and which I now repeat in 1849, will still be true, viz, „that it is as yet unproved and quite premature to pronounce that the Isthmus does not admit of the formation of an Oceanic Canal, i. e. a canal with fewer locks than the Caledonian Canal, permitting at all seasons the passage of the same sea-going ships between New-York and Liverpool on the one hand, and Chili and California on the other."

On the Atlantic side, (according to examinations which the Direccion Hydrografico of Madrid have entered on their maps since 1800,) the Ensenada de Mandinga penetrates so deeply towards the south that it appears to be only four or five German geographical miles, fifteen to an equatorial degree, (i. e. 16 or 20 English geographical miles,) from the coast of the Pacific on the east of Panama. On the Pacific side the Isthmus is almost equally indented by the deep Golfo de San Miguel, into which the Rio Tuya falls, with its tributary river the Chuchunque (Chucchunaque). This last named stream, in the upper part of its course, approaches within sixteen English geographical miles of the Atlantic side of the Isthmus to the west of Cape Tiburon.

For more than twenty years I have had inquiries made from me on the subject of the problem of the Isthmus of Panama, by associations desirous of employing considerable pecuniary means, but the simple advice which I have given has never been followed. Every scientifically educated engineer knows that, between the tropics (even without corresponding observations) good barometric measurements (the horary variations being taken into account) afford results which are well assured to be less than

prove 70 to 90 French or 75 to 96 English feet. It would besides be easy to establish for a few months on the shores two fixed corresponding barometric stations, and to compare repeatedly the portable instruments employed in preliminary levelling, with each other and with those at the fixed stations. Let that part be particularly examined where, near the Continent of South America the separating mountain ridge sinks into hills. Seeing the importance of the subject to the great commerce of the world, the research ought not as hitherto, be restricted to a limited field. A great and comprehensive work, which shall include the whole eastern part of the Isthmus, and will be equally useful for every possible kind of operation or construction—for canal or for railway—can alone decide the much discussed problem, either affirmatively or negatively. That will be done at last, which should, and had my advice been taken, would have been done in the first instance. — [Pp. 449, 450, 451, 452 American ed. of „Aspects of Nature."]

Wir rufen unsern geehrten Lesern in das Gedächtniss zurück, dass zu jener Zeit von Nordamerika 7 und von England aus 2 verschiedene Actiengesellschaften auf fünf verschiedenen Punkten das Unternehmen zu beginnen beabsichtigten, jedoch noch nicht weiter, als zu den Vermessungen gelangt waren. Welch gewaltiger Contrast zwischen damals und heute. Da auf jeden Fall nicht allen unsern Lesern: „Squier's interessante Reisen durch Centralamerika" und die darin auf das Genaueste angegebenen Routen, ja! vielleicht nicht einmal viele der hier einschlagenden Zeitungsberichte zugänglich gewesen sind, so erwähnen wir im Fluge darüber Folgendes. Von den in Angriff genommenen Punkten ist die Tehuantepeclinie bereits mit einem bedeutenden Stück Eisenbahn ausgestattet. An den unterbrochenen Stellen wird der Transport, wie bei den beiden folgenden, durch Boote und Maulthiere im Gang unterhalten. Die Panamalinie mit der Südseestation gleichen Namens und der atlantischen Aspinwah, hat ebenfalls stellenweise Eisenbahnen. Die San-Juanlinie, welche bei Graytown beginnt und entlang des San-Juanstroms geht, um in den Nicaraguasee zu münden, hat den Vortheil, dass sie zum grössten Theil schon für ziemlich ansehnliche Schiffe zugänglich ist, weshalb der in diesem Jahre erschossene Freibeuter Walker, wahrscheinlich im Interesse nordamerikanischer Actionäre, die dort ebenfalls betheiligten englischen

Unternehmer wiederholt mit Waffengewalt zu verdrängen und zu ruiniren suchte. Ganz neuerdings ist aber auch diese Speculation durch eine andre verdrängt worden, an der sich die nordamerikanische Regierung selbst, nach langem Prüfen, äusserst lebhaft betheiligt. Dies ist das sogenannte Darienproject. Der Atrato, ein Fluss in der Provinz Cauca im südamerikanischen Freistaat Neugranada, fliesst nämlich von Süd nach Nord und mündet nach 63 Meilen im Golf von Uraba oder Darien. Da nun beide Regierungen sich verständigt und namentlich die Indianer, welche die erste Vermessungs-Expedition vernichteten, theils mit Waffengewalt, theils mit List und Geschenken für sich gewonnen haben, ausserdem der Fluss 20 Meilen aufwärts schiffbar ist und noch weiter hinauf schiffbar gemacht werden kann, endlich, was die Hauptsache ist, derselbe von der Küste des grossen Oceans nur durch eine sehr niedrige, durch Küstengewässer und Zuflüsse des Atrato vielfach eingeschnittene Kette der Anden (oft kaum 300 Fuss Erhebung und 400 Fuss Thalfurche) getrennt ist, so hat man in neuester Zeit den Atrato zur Herstellung eines schiffbaren Canals zwischen dem atlantischen und grossen Ocean vorgeschlagen. Wie eifrig besonders die nordamerikanische Regierung diese Vorlage begünstigt, erkennen wir aus einem Bericht von Washington vom 3. November 1860, wo es heisst: die amerikanische Kriegsslopp Brocklyn, zur Aufsuchung eines Isthmusweges ausgesandt, ist nach Norfolk zurückgekehrt. In der Nähe der Lagunen von Chiriqui fand der Lieutenant Morton Steinkohlen in Menge und einen Weg, der ganz prakticabel zum Uebergang über die Cordilleren ist. Allen Veranstaltungen und Aussichten gemäss wird diese Tour in höchstens 2 Jahren fertig und die allgemein bevorzugte werden. Merkwürdig bleibt es aber immer, wie ein von Humboldt mündlich und schriftlich so oft angeregtes lohnendes Unternehmen von einem so industriellen Volke, wie die Amerikaner sind, zu ihrem eigenen Nachtheil ziemlich 30 Jahre vernachlässigt werden konnte.

Die oben „aus den Ansichten der Natur" auf Humboldts ausdrücklichen Wunsch entlehnte Stelle ist aus der von ihm wiederholt revidirten und warm empfohlenen Uebersetzung der Mrs. Sabine genommen. Sie sowohl, als ihr ebenfalls in England lebender Gatte, der Colonel Sabine, gehören zu seinen jüngern intimsten Freunden. Da in den Noten des Kosmos der Letztere vielfach und mit klar ausgesprochener Bewunderung angezogen ist, erwähnen wir unserm Versprechen gemäss hier nur, dass

er nicht allein durch Schriften und grossartige wissenschaftliche Reisen, sondern namentlich durch Constituirung der von Humboldt angeregten magnetischen Warten und durch seine Epoche machenden Entdeckungen in der nautischen Astronomie sich einen Weltruf begründet hat.

Aus den bis jetzt erwähnten Briefen, namentlich aus dem dritten, der sich auf den ersten Blick allerdings nicht ganz in den Gedankengang zu fügen scheint, erkennen wir klar, dass unser sonst so anspruchsloser Gelehrter doch sich nicht gern in seinen Prioritätsrechten kränken liess und diese vor allen andern in den Schranken der gelehrten Welt aufrecht erhalten wissen wollte. Recht gut wusste er, dass seine Zeilen doch im Excerpt ihren Weg nach Amerika finden und so vor die rechte Schmiede kommen würden, wo alsdann wissenschaftliche Grössen, wie Maury, Bache, Abert u. A., die, allerdings vielleicht aus Unkenntniss, nicht beabsichtigte, aber leider durch Druck schon dokumentirte Ehrenkränkung so schnell als möglich zu verwischen beflissen sein würden.

Bei Erwähnung des Lieutenant Abert entsinnen wir uns, dass wir auch über ihn Aufklärung schuldig sind. So wie bei Maury und Bache, die doch durch ihre Küstenvermessungen und Aufstellung neuer Seefahrtslinien — mit einem Worte überhaupt durch ihre nautisch-astronomischen Ausarbeitungen dem Lande Jahre lang Millionen erspart hatten, es ziemlich lange dauerte, ehe die Regierung ihnen volle Anerkennung widerfahren liess und sie zu Chefs der von ihnen jetzt dirigirten Sectionen machte, eben so brauchte es auch geraume Zeit, ehe der gediegene Abert gehörig geschätzt und gewürdigt wurde. Er ist geboren 1787 zu Frederikstown in Maryland, bildete sich auf der Militärakademie zu Westpoint zum Ingenieur aus und wurde 1838 Chef des topographischen Institutes. Mehrfach zum Commissionär in Indianerangelegenheiten erwählt, machte er verschiedene grössere Reisen in die westlichen Territorien, über welche er schätzbare Berichte abgestattet hat, die meist durch die Smithsonian Institution verlegt wurden.

Der nächste Brief Humboldts vom 20. März ist zwar sehr kurz gehalten, bietet aber doch einzelne interessante Punkte.

Herrn Generalconsul Dr. Flügel.

In grosser Eile und mit dem Ausdruck innigen Dankes für das Freie einer menschlichen Rede, der Veröffentlichung meiner Wünsche für den

Isthmus (von Panama) und die erfreuliche Antwort auf die Madyarische Unbill. A. Humboldt.

Bekanntlich hatten die Oestreicher im Jahre 1850 den ungarischen Flüchtling Costa, der bereits um das amerikanische Bürgerrecht eingekommen war, zu verhaften gesucht, waren jedoch an der Ausführung ihres Planes durch die Drohungen eines amerikanischen Kriegsschiffes verhindert worden. Der in Betreff dieser Angelegenheit zwischen dem geistreichen Staatensekretär Webster und dem östereichischen Consul Hülsemann geführte Notenwechsel war besonders in Bezug auf die schlagende Vertheidigung des Ersteren so glänzend, dass er sofort in New-York im Druck erschien und Consul Flügel hatte die neue Erscheinung ebendesshalb sofort an Humboldt gesandt.

Noch wäre hier etwas über seine Schreibweise „Madyarisch“ statt „Magyarisch“ anzufügen. Wir erwähnten schon früher einmal, dass unser Polyhistor nie in seinem Leben ein Purist war. Demungeachtet war es bei ihm feste Regel, Worte, die sich aus fremden weniger bekannten Sprachen bei uns eingebürgert haben, stets so zu schreiben, wie die betreffende Nation sie im Gebrauch hat, wesshalb auch hier, da der Ungar das g vor einzelnen Vocalen wie d spricht, absichtlich seine Ermahnung hervorleuchtet. Beiläufig sei hier auch erwähnt, dass er stets, wie es ganz richtig ist, nie anders als Mexiko, nicht Mejiko sprach und schrieb.

Bei zufälliger Anwesenheit des Consul Flügel in Berlin hatte dieser Jörgs jun. Werk über „das gelbe Fieber“ an Humboldt selbst überreicht. Wir geben hier seine liebenswürdige Antwort.

Sr. Wohlgeboren dem Königl. Sächs. Hofrath und Professor Herrn Dr. Gottfried Jörg in Leipzig.

Unter den vielen freundlichen Mittheilungen, die ich dem wissenschaftlich so unermüdet hülfreichen Consul Dr. Flügel verdanke, ist das Geschenk, dass er Ew. Wohlgeboren veranlasst, mir zu machen, ein um so wichtigeres Ereigniss gewesen, als ich selbst vor 40 Jahren in meinem *Essai politique sur la Nouvelle Espagne* nach langem Aufenthalt in Mexiko, Veracruz, Havanna und den U. S. meine Beobachtungen über schwarzes Erbrechen und gelbes Fieber und das Nichtansteckende beider analogen Krankheiten bekannt gemacht habe. Das Nichterscheinen der Krankheiten in Zeiten, wo nichts in den meteorologischen Verhältnissen und der

Topographie der Umgegend verändert scheint; die Abhängigkeit des *vomito negro*, wenn es ausgebrochen ist, von den mittleren Temperaturen der Monate wurden besonders von mir bezeichnet. Auch mein Unglaube an die Ansteckung der Cholera und der Pest hat sich bei mir erhalten und Bekräftigung bei vielen ausgezeichneten Beobachtern gefunden. Die trefflichen vielumfassenden Erfahrungen, welche Ihr Herr Sohn in den Gegenden gesammelt, die seinem Scharfsinn die wichtigsten pathologischen Erscheinungen darbieten konnten, die allgemeinen Gesichtspunkte, welche er in der Aetiologie nach Gruppen und Krankheitsformen zusammenstellt, werden mir eine lehrreiche und interessante Lectüre gewähren, sobald ich mich von den dringenden Arbeiten, welche die Verhältnisse einer bewegten Zeit herbeiführen, werde befreien können. Empfangen Sie, verehrungswerthester Herr Hofrath, den Ausdruck meines innigen Dankes und die Versicherung der ausgezeichnetsten Hochachtung, mit der ich die Ehre habe zu verharren

Ew. Wohlgeboren

gehorsamster

Berlin, 14. Mai 1851. A. Humboldt.

Den folgenden Brief geben wir bloss theilweise, da er Vertrauenspunkte berührt.

Letter from Baron Alexander de Humboldt, Potsdam to J. G. Flügel. Leipsic.

Empfangen Sie, verehrtester Herr Doctor, meinen innigsten Dank für die so schnelle Erfüllung meines Wunsches, Nicollet's Mississippi wieder zu besitzen; eben diesen Dank für so viele andere Mittheilungen Ihrer Freunde! Sie wissen, welche Achtung ich und alle, welche die Wissenschaften lieben, Ihren Bestrebungen, Ihrer Grossherzigkeit zollen: aber ich bin bald 82 Jahre alt, wir leben in einer politisch bewegten Zeit und ausser der Vollendung des Kosmos, die mich quält, gehöre ich einem Kreise, der mich viel beschäftigt. Ich kann nicht viel Briefe schreiben und auch nicht viele lesen. Bei der kurzen Spanne des Lebens, die ich vor mir habe, müssen die, welche so wohlwollend für mich sind, wie Sie, verehrter Mann, sich nicht über den Lakonismus wundern, zu dem ich aus Zeitersparniss genöthigt bin; — — — —

Freundschaftlichst

Ihr

Potsdam, 14. Mai 1851. A. Humboldt.

J. G. Flügel an Se. Excellenz den Herrn Baron Alexander von Humboldt, Königl. Preuss. wirklicher Geh. Rath, Ritter mehrerer hoher Orden etc. etc. zu Berlin.

Leipzig, den 10. Nov. 1851.

Indem ich hoffe, dass mein ergebenes Schreiben vom 24. Oct. nebst Anlage durch Herrn Eduard Vogel Ew. Excellenz beim besten Wohlsein erreicht haben mag, habe ich heute das besondere Vergnügen, Ihnen die mir von der Smithsonian Institution zu Washington zugekommenen Packete anbei zu übersenden und zwar

a) ein Exemplar „*History, Condition and Prospects of the Indian Tribes of the United States of North-America, Vol. I.*“, welches das Indian Department der Vereinigten Staaten Ew. Excellenz zu verehren sich erlaubt und mich beauftragt hat, Ihnen dasselbe als einen schwachen Beweis der grössten Hochachtung und Verehrung in seinem Namen zu überreichen. Indem ich mich dieses angenehmen Auftrags hiermit entledige, erlaube ich mir Ew. Excellenz ganz ergebenst zu bitten, mir den Empfang in einigen Zeilen gütigst bestätigen zu wollen.

b) *Magnetic et Meteorological Observations made at Girard College, Philadelphia under the direction of Prof. A. D. Bache, 3 vols. with plates,* von Herrn Prof. Bache.

c) ein Schriftchen: „*A Paper on the Vocal Sounds of Laura Bridgeman, etc.*“ von der Smithsonian Institution.

Ferner ein Päckchen von *U. S. Coast Survey Office;* ich lege ferner einen interessanten *Report of the Secretary of the Treasury*, vom 15. Febr. bei, den Professor Bache in seinem Brief vom 15. März, den ich Ew. Excellenz bei meiner Anwesenheit in Potsdam in Abschrift gab, erwähnt.

Das Indian Department hat sich erlaubt von ersterem Werke ein Exemplar Sr. Majestät dem König von Preussen zu verehren und mich beauftragt, es Sr. Majestät zu überliefern. Ich bin so frei, dasselbe an Ew. Excellenz beizuschliessen mit der ergebensten Bitte, es an Se. Majestät gelangen zu lassen. Ich ersuche Ew. Excellenz, mir diese Bitte nicht zu verübeln.

Bei dieser Veranlassung erlaube ich mir noch, Ew. Excellenz eine

confidentielle Mittheilung zu machen, mit dem ergebenen Ersuchen, dieselbe im Interesse der Wissenschaft gütigst entschuldigen zu wollen.

Im September 1849 hatte ich das Vergnügen Ihrer Königl. Akademie der Wissenschaften den 1. Band der von der Smithsonian Institution herausgegebenen „*Contributions to Knowledge*" zu übersenden. In den Reports, die dieser Sendung beilagen, wie in dem Schreiben von den Herren Secretären (Prof. Henry und Prof. Jewett) waren die Wünsche und Bedingungen, unter welchen die Smithsonian Institution ihre jährlichen Publicationen an die verschiedenen Bibliotheken, Akademien, gelehrten Gesellschaften etc. des Continents ferner zu senden beabsichtige, enthalten.

Es sind der Smithsonian Institution durch meine Vermittelung von fast allen Seiten Gegensendungen, worunter sehr kostbare Werke (wie z. B. von der Königl. Akademie der Wissenschaften in München, aus Russland, Dänemark etc.) zugekommen, nur, ich bedaure es sagen zu müssen, von der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin nicht, was mir um so mehr leid thut, da eben dieses Institut bei der jetzigen zweiten Sendung von der Smithsonian Institution wahrhaft grossartig bedacht worden ist. Ich habe fünf grosse Packete und eine Rolle mit über 30 verschiedenen, grösstentheils sehr kostbaren Werken an dieselbe zu senden, kann aber Ew. Excellenz dabei zugleich nicht verhehlen, was mir der Assistant Secretary der Smithsonian Institution, Herr Prof. Spencer F. Baird in seinem letzten Briefe vom 6. Oct. geschrieben hat und was ich Ihnen confidentiell mitzutheilen mir erlaube; er sagt:

„*Berlin Academy has behaved badly. But I hope that the six packages sent this summer, will bring it to its senses. If they don't make good returns, we send no more etc.*"

Ich erlaube mir daher, Ew. Excellenz um gütige Verwendung bei der Königl. Akademie der Wissenschaften zu bitten, und dieselbe auf das von Herrn Prof. Baird Ausgesprochene aufmerksam zu machen.

Indem ich meine grosse Freiheit gütigst zu entschuldigen bitte, benutze ich diese Gelegenheit, die Gefühle meiner grössten Hochachtung und innigsten Verehrung zu erneuern, mit denen ich verharre

Ew. Excellenz

ergebener
J. G. Flügel.

PS. Da die Magnetic et Meteorological Observations eine von gegenwärtigem Packet ganz verschiedene Form haben, erlaube ich mir dieselben durch Buchhändlergelegenheit unter Beischluss an Herrn Professor Enke zu senden. F.

Sr. Hochwohlgeboren dem Herrn nordamerikanischen General-Consul
Dr. Flügel zu Leipzig.

Sie haben, verehrtester Herr General-Consul, in einem Briefe an unsern gemeinschaftlichen Freund Professor Enke, eines grossen Werkes Erwähnung gethan, das von den alten indischen Volksstämmen handelt und das ich dem Könige vorlegen sollte. Ich finde unter meinen Büchern nur den dicken Quartband von *Schoolcraft, Ethnological Researches 1851 published by authority of Congress.* Das Exemplar ist aber mir und nicht dem König bestimmt, denn es ist eingeschrieben: „*To Alexander Humboldt with the respects of Schoolcraft.*“ Ich erinnere mich nicht eines zweiten Exemplars für den König, werde aber (da ich Alles mit grösster Sorgfalt, trotz der Masse eingehender Bücher besorge) bei dem Privat-Bibliothekar des Königs, Herrn Duvinage, sogleich Erkundigung einholen.

Mit den dankbarsten Wünschen für die Erhaltung Ihres den Wissenschaften und dem Gelehrten-Verkehr so nöthigen Wohlergehens

Ew. Hochwohlgeboren

gehorsamster

A. v. Humboldt.

PS. So eben fällt mir ein, dass wahrscheinlich die Rede ist von Squier (aus New-York) zwei Werken, *The Serpent Symbol* und *Aboriginal Monuments,* die ich Sr. Majestät im Julius vorigen Jahres übergeben. Da ich der Correspondenz des Königs ganz fremd stehe, so kann ich von der Antwort nichts wissen, werde aber in dem Geheimen Cabinet auf dieselbe dringen, die durch unsern Gesandten A. v. Gerolt dem verdienstvollen Herrn Squier bald zukommen soll. Verlassen Sie sich auf meinen guten Willen. H.

Berlin, den 13. Febr. 1852.

In grosser Eile.

Ein zweiter Brief von Demselben über denselben Gegenstand.

Ich glaube, theuerster Herr General-Consul, Sie über das Buch ganz beruhigen zu können, dessen Nichtankunft Sie fürchteten; ich habe gleich nach Abgang meines Briefes an Sie mich besonnen, dass wahrscheinlich nicht von Schoolcraft grossem Kupferwerke (von dem nur ich ein Exemplar erhalten), sondern von Squier *(The Mexican Serpent a Symbol* und *Monuments of Aborigines)* die Rede sei. Nach gemachter Nachforschung (denn ich stehe dem Bücherwesen des Königs ganz fremd) ist es klar geworden, dass die Sendung von Squier richtig angekommen ist (October oder November 1851), dass sie in des Königs Privat-Bibliothek liegt und auch der Danksagungsbrief seit einiger Zeit erst durch Herrn von Gerolt an den sehr verdienstvollen Herrn Squier abgegangen ist.

Freundschaftlichst in grosser Eile

Ew. Hochwohlgeboren

gehorsamster

Berlin, den 18. Febr. 1852. A. v. Humboldt.

Sr. Excellenz dem Herrn Baron Alexander von Humboldt, Königl. Preuss. wirklichen Geh. Rath, Ritter mehrerer hoher Orden etc. etc. etc. zu Berlin.

Leipzig, den 1. Sept. 1852.

Ew. Excellenz

beehre ich mich im Auftrage der Smithsonian Institution zu Washington beifolgend den zweiten Band von Schoolcraft's „*History, Condition and Prospects of the Indian Tribes of the United Staates*“ zu übersenden, der mir vor wenigen Tagen in der 3. überaus grossartigen Sendung von der Smithsonian Institution (25 Kisten mit nahe an 500 Packeten) zugekommen ist. Ausserdem werden Sie durch die Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zwei Packete, das eine von der *Academy of Natural Sciences*, das andere von der *American Oriental Society* erhalten.

Unterm 10. Nov. v. J. hatte ich das Vergnügen, an Sie den ersten Band des erwähnten Werkes, nebst mehreren anderen Päckchen von verschiedenen Instituten und Individuen mit meinem ergebenen Schreiben von demselben Datum, auf das ich mich zu beziehen erlaube, uz beför

dern. Hoffentlich ist Ew. Excellenz derselbe seiner Zeit richtig zugekommen.

Von Lieutenant Gilliss habe ich vor einiger Zeit einen längeren Brief, datirt *Santiago de Chile, May 10. 1852*, erhalten, in welchem er seine Freude über eine Mittheilung vom Professor Gerling in Marburg, dass Ew. Excellenz seiner Expedition in dem zuletzt erschienenen Bande des „Kosmos" in so freundlicher Weise gedacht hätten, ausspricht; ich würde die betreffende Stelle Lieutenant Gilliss sofort mitgetheilt haben, wenn ich im Besitz dieses vortrefflichen Werkes wäre. Durch das rege Interesse, welches Ew. Excellenz auch an den Leistungen dieses Freundes nehmen, fühle ich mich veranlasst, Ihnen eine Abschrift des erwähnten Briefes beizulegen. — Den 22. ds. Mts. gedenkt Lieutenant Gilliss von Valparaiso abzureisen und wird, nach der Verarbeitung und Veröffentlichung der Resultate seiner Expedition auch Europa wieder einmal be- uchen.

Unter andern lagen der obenerwähnten Sendung der Smithsonian Institution eine bedeutende Anzahl unadressirter Gegenstände aus verschiedenen Fächern der Wissenschaften bei, die mir zur beliebigen Vertheilung überlassen sind. Ich erlaube mir Ew. Excellenz davon ein Exemplar von Professor James P. Espy's „*Report on Meteorology*" zu übersenden, mit der Bitte, dieses Werk gütigst aufnehmen zu wollen.

Professor Espy hat mir mitgetheilt, dass in diesem Report eine kurze Erläuterung gewisser Beobachtungen nach der im grösseren Maassstabe in der „*Philosophy of storms*" entwickelten Theorie enthalten sei. Professor Espy hat von der Regierung bis jetzt nur ein geringes Honorar für seine Forschungen erhalten; sollten seine Arbeiten von Seiten tüchtiger Männer sich einer Anerkennung zu erfreuen haben, so würde dies, wenn die Regierung davon Kenntniss davon erlangte, sehr zur besseren Anerkennung der Verdienste des Professor Espy beitragen. — Ich wage daher gegen Ew. Excellenz die ganz ergebene Bitte auszusprechen, dass, wenn Sie bei Ihrer so überaus in Anspruch genommenen Zeit, Muse fänden, diesem Werke einige Aufmerksamkeit zu schenken, mir in einigen Zeilen Ihre Ansicht in Bezug darauf mitzutheilen; ich bitte aber meine grosse Freiheit gütigst entschuldigen und mich, für die vielfachen Beweise Ihres mir seither zu Theil gewordenen Wohlwollens nicht für undankbar erkennen zu wollen.

Indem ich diese Gelegenheit benutze, die Gefühle grösster Hochachtung und innigster Verehrung zu erneuern, verharre ich

Ew. Excellenz

ganz ergebener
J. G. Flügel.

Leipzig, den 2. Sept. 1852.

Ew. Excellenz

wollen gütigst entschuldigen, wenn ich noch nachträglich im Interesse der Smithsonian Institution einen Wunsch auszusprechen mir erlaube.

Wäre es wohl möglich, durch Ihre gütige Vermittelung von der Königlichen Akademie die unter ihrer Leitung erscheinenden Werke Friedrich des Grossen zu erhalten? Sollte dies nicht angehen, so bitte ich, diese Andeutung nicht ungünstig aufzunehmen, allein der Umstand, dass die meisten Institute Deutschlands ausser Stande sind, ausser Universitätsprogrammen etc. der Smithsonian Institution irgend welche Gegensendungen von Bedeutung zu machen, ermuthigte mich zu dieser Bitte.

Unter nochmaliger Versicherung grösster Hochachtung und Verehrung verharre ich

Ew. Excellenz

ergebenster
J. G. Flügel.

Sr. Excellenz dem Herrn Baron A. v. Humboldt beehrt sich der Unterzeichnete von den ihm von der Smithsonian Institution zugekommenen unadressirten Schriften folgende zu übersenden:

5th. Annual Report of the Smiths. Inst. for the year 1850.

4th. Annual Report of the Smiths. Inst. for the year 1849.

Smiths. Report on Recent Improvements in the Chemical Arts, by Professor James C. Booth et Campbell Morfit 1851.

Smiths. Inst. — Directions for Meteorological Observations, 1850.

American Zoological, Botanical et Geological Bibliography for the year 1851 by Chs. Girard.

Report to the Smiths. Inst. on the History of the Discovery of Neptune, by B. A. Gould, 1850.

Abstract of the 7th. Census (3. Edit.).

List of Foreign Inst. in correspondence with the Smiths. Inst.
List of Works published by the Smiths. Inst.
Programme of Organization of the Smiths. Inst.
Prof. James P. Espy's Report on Meteorology.

Flügel.

Sr. Excellenz dem Herrn Baron Alexander von Humboldt, Königl. Preuss. wirklichen Geh. Rath, Ritter mehrerer hoher Orden etc. etc.
zu Berlin.

Leipzig, den 11. Dec. 1852.

Ew. Excellenz

erlaube ich mir beigehend den nun nach mehrjähriger mühevoller Arbeit vollendeten 2. (deutsch-englischen) Theil meines „*Practical Dictionary*" zu übersenden mit der ganz ergebenen Bitte, denselben als einen schwachen Beweis meiner grössten Hochachtung und innigsten Verehrung gütigst aufnehmen zu wollen.

Unterm 1. September hatte ich das Vergnügen, Ew. Excellenz den zweiten Band von Schoolcraft's „*History, Condition and Prospects of the Indian Tribes*" im Auftrage der Smithsonian Institution zu übersenden; hoffentlich ist Ihnen dieses Werk nebst einem Exemplar von Professor James P. Espy's „*Report on Meteorology*" richtig zugekommen.

In Bezug des Ew. Excellenz unterm 10. November vorigen Jahres übersandten Packets, schreibt mir Herr Professor Spencer F. Baird, Assistant Secretary of the Smithsonian Institution unterm 29. October dieses Jahres: „I here state in the most distinct manner that copies of Vol I. of Schoolcraft's „*History of the Indian Tribes of the United States*," were sent in the summer of 1851 to both Mons. Baron de Humboldt and the King of Prussia, through you; as shown by my records, and that no copy of Squier's work on Central America, serpent worship, or anything else by Squier has been sent through us."

In meinem, obige Sendung begleitenden ergebenen Schreiben wagte ich im Interesse der Smithsonian Institution eine Bitte bezüglich der unter Leitung der Königl. Akademie erscheinenden Werke Friedrichs des Grossen auszusprechen. Vor wenigen Tagen hatte ich die Freude, von der Königl. Akademie ein Schreiben zu erhalten, in welchem mir mitgetheilt wird, dass in der nächsten Zeit eine Kiste an mich für die Smithsonian

Institution abgehen solle, in welcher unter einer bedeutenden Anzahl ihrer früheren Veröffentlichungen und anderer von ihr unterstützter Werke, soweit es ihr die Mittel der vorräthigen Exemplare gestatten, auch die höchst werthvollen Werke Friedrichs des Grossen enthalten sind. Indem ich nun mit aufrichtiger Freude die grosse Freigebigkeit der Königl. Akademie anerkenne, kann ich nicht umhin, Ew. Excellenz meinen innigsten Dank auszusprechen, da gewiss nur durch Ihre gütige Vermittelung so höchst erfreuliche Resultate erzielt worden sind. — Die Königl. Akademie hat in einem Schreiben an die Smithsonian Institution über die Bestrebungen dieses Institutes in äusserst anerkennender Weise sich ausgesprochen.

Genehmigen Sie die Versicherung grösster Hochachtung und innigster Verehrung, mit der ich verharre

Ew. Excellenz

ganz ergebener

J. G. Flügel.

Alexander von Humboldt an J. G. Flügel.

Berlin, 13. Dec. 1852.

Es ist überaus freundlich und wohlwollend von Ihnen, dass Sie mir Ihr so nützliches und allgemein geschätztes Practical Dictionary (den deutsch-englischen Theil) schenken. Nehmen Sie, verehrtester Herr Doctor, meinen innigen Dank dafür an. Meine Gesundheit ist weniger gut als ehemals, und daher nimmt der Mangel an Ordnung in der Correspondenz, die mich erdrückt, neben den Pflichten für den König täglich zu. Die Exemplare von Schoolcraft's schönem, aber etwas weitschweifigen Werke sind, wie Espy's *Report on Meteorology*, richtig in meine Hände gekommen. Es ist mir eine grosse Freude gewesen, dass der Wunsch der vortrefflichen Smithsonian Institution nach Friedrichs des Grossen Werken endlich in Erfüllung gegangen ist. Möchte Sie doch die seltene goldene Hochzeit zu mir geführt haben.

Mit der freundschaftlichsten Anhänglichkeit

Ew. Hochwohlgeboren

gehorsamster

A. v. Humboldt.

Sr. Excellenz dem Herrn Baron Alexander von Humboldt, Königl. Preuss. wirklichen Geh. Rath, Ritter mehrerer hoher Orden, etc. etc. etc. zu Berlin.

Leipzig, den 17. Mai 1853.

Ew. Hochwohlgeboren

wollen gütigst verzeihen, wenn ich mir erlaube, Sie mit einigen Zeilen zu belästigen.

Vor Kurzem übersandte ich der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien — mit der ich seit dem Bestehen der Smithsonian Institution in regem literarischen Verkehr stehe und die mich vor einiger Zeit mit mehreren sehr werthvollen Publicationen beschenkt hat — als ein Zeichen meiner Dankbarkeit unter anderen Gegenständen, die mir, wie Ew. Excellenz bekannt ist, von Zeit zu Zeit von Freunden und Bekannten zur beliebigen Vertheilung überschickt werden, ein mir von Herrn Lieutenant Maury verehrtes Exemplar von dessen *Wind and Current Charts.* Bei dieser Gelegenheit erlaubte ich mir derselben ein von Ew. Excellenz gegen mich in einem Briefe, datirt Sanssouci, den 19. Juni 1850 ausgesprochenes Urtheil über die verdienstvollen Leistungen des Lieut. Maury mitzutheilen.

Vor wenigen Tagen habe ich von dem General-Secretär der Akademie, Herrn A. Schrötter, eine Antwort erhalten, in welcher es unter anderen heisst:

„Von besonderem Interesse war der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe Maury's Biographie, da dieser ausgezeichnete Gelehrte sich so eben durch den k. k. österreichischen Geschäftsträger in Washington hieher gewendet hat, um die Theilnahme österreichischer Institute an seinem grossen meteorologischen Unternehmen zu ermöglichen. Ich möchte mir bei dieser Gelegenheit die Anfrage erlauben, ob Ew. Hochwohlgeboren gestatteten, dass die Aeusserung Sr. Excellenz des Herrn Baron von Humboldt über die merkwürdige Karte Maury's bei Gelegenheit der Anzeige derselben in unsern Sitzungsberichten abgedruckt werde."

Da ich das Urtheil Ew. Excellenz der Akademie nicht in der Absicht mittheilte, veröffentlicht zu werden, ich mich auch hierzu keineswegs autorisirt halte, so erlaube ich mir bei Ew. Excellenz ergebenst anzufragen, ob Sie Ihre Zustimmung zu der Veröffentlichung dieser Stelle, in welcher

die Leistungen des Herrn Lieutenant Maury so rühmliche Anerkennung finden, zu geben geneigt sein würden.

Mit vorzüglichster Hochachtung und der erneueten Versicherung innigster Verehrung habe ich die Ehre zu verharren

Ew. Excellenz

ganz ergebener
J. G. Flügel.

Abschrift der Antwort von A. v. Humboldt von dem Vorstehenden.

Verzeihung!

Ich habe wegen einer Reise auf das Land, welche der König veranlasste, nur so viel Zeit, um Ihnen, theuerster Herr Doctor, zu sagen, dass die Veröffentlichung zum Ruhme Maury's in Deutschland und Nordamerika mir nur angenehm sein kann.

Berlin, 18. Mai. A. v. Humboldt.

Humboldt an Flügel.

Ich stehe tief in Ihrer Schuld, verehrtester Herr Doctor, wegen meines so langen Stillschweigens. Meine Gesundheit ist seit den letzten Monaten durch einige Erkältungen, wie leider! auch die Ihrige, gestört gewesen, was bei meinem bedrängten und vielbewegten Leben die Correspondenz in Unordnung bringt. Wie konnten Sie glauben, dass ich, der Urvater aller deutschen Schriftsteller, über das Anliegen eines Schriftsetzers unzufrieden sein könnte. Ich helfe so gern, wenn ich eine Aussicht des Gelingens voraussehe.

Von der herrlichen Smithsonian Institution verdanke ich Ihrer Güte schon so viel, und es ist mehr noch zu erwarten. Sehr wichtig sind Maury's letzte Aenderungen gewesen; auch geht morgen einer meiner wärmsten jungen Freunde, der Observator der hiesigen Sternwarte, Dr. Brünnow, vom Staate Michigan berufen, als Director des neuen Observatoriums von Ann Arbor ab. Der Staat hat hier bei Pistor und Martins einen grossen kostbaren Vollkreis anfertigen lassen. Das Instrument und der Astronom sind herrliche Aquisitionen für die Vereinigten Staaten, denen ich alles Heil wünsche, nur das nicht, dass sie gegen Süden noch schwärzer würden. Welche bevorstehende Schande, wenn die Eroberer

von Cuba das menschliche, alte spanische Gesetz abschaffen müssten, dass jedem Sklaven seine Freiheit nicht abgeschlagen werden kann, wenn er 500 Piaster zahlt. Ich habe diese Lebensfrage schon in meinem *Essai politique sur l'Ile de Cube (2. Pt.)* besprochen.

Mit der freundschaftlichsten Hochachtung

Ew. Hochwohlgeboren

gehorsamster

Berlin, den 20. Juni 1854. A. v. Humboldt.

Lassen wir den Blick über die letzten Briefe zurückgleiten, so haftet er, und zwar mit einer Mischung von Wehmuth, Freude und Stolz zuerst an den Namen Eduard Vogel. Mit Wehmuth! — denn schimmert auch noch ein Hoffnungsstrahl, hat in der That der Sultan von Wadai den kühnen Reisenden (in dessen Naturell aber nichts weniger als Tollkühnheit und Neigung zu solch einem unklugen Schritt, wie die Besteigung des heiligen Berges in der Gegend der Hauptstadt gewesen sein würde, lag) eingekerkert und auf das Misstrauischte bewacht, wer weiss, in welch körperlich und geistig gebrochenem Zustande uns dann der Bedauernswürdige wiedergegeben wird. Mit Freude und Stolz! — denn die deutsche Nation hat ja in der neuesten Zeit mit diesem Namen nicht allein wieder einmal den so lange entbehrten Zug der Nationaleinheit verschmolzen, sondern ist auch zu dem Bewusstsein erwacht, dass die von allen andern Nachbarvölkern so lange schon und ohne Veranschlagung der momentanen Erndte unternommenen naturwissenschaftlichen und Handelsexpeditionen, auch ihm geziemen, wenn anders es in der Reihe der Vorwärtsschreitenden mitzählen soll.

Eduard Vogel, Sohn des Generaldirectors der vereinigten Bürgerschulen zu Leipzig, Dr. Christian Vogel, ist ebendaselbst 1830 geboren. Er besuchte dort Schule, Gymnasium und Universität, warf sich hier vor allen Dingen besonders auf naturwissenschaftliche Studien und befleissigte sich nebenbei, da er von Jugend auf den Plan nährte, einst die weite, weite Welt zu durchpilgern, auf das Eifrigste, seinen an und für sich schwächlichen Körper auf alle nur erdenkliche Weise diesem Vorhaben anzupassen. Von Leipzig aus wendete er sich nach Berlin, wo er sich namentlich unter der Leitung des berühmten Astronomen Enke so wesentlich ausbildete, dass dieser und Humboldt, vor allen andern aber der ver-

traute Freund seines Vaters, Bunsen, ihn mit gutem Gewissen der englischen Regierung, die genauere Nachrichten über die Länder des Sudan und am Tsad wünschte, empfehlen konnten. Nachdem er sich fast über 2 Jahre in London aufgehalten,*) und mit allen nöthigen Requisiten ausgestattet hatte, besonders auch von dem älteren Schomburgk, dem berühmten Naturforscher und Reisenden (der einige Tage vor ihm mit seinem jüngern Bruder Richard auf Kosten der preussischen Regierung eine ähnliche gewagte Tour in die Urwälder von British Guiana unternahm), mit vielen praktischen Kenntnissen und Vortheilen versehen worden war, reiste er von England 1855 und am 1. Januar 1856 von Kuka ab, lieferte von dort aus über den Tsad und Tuberisee, über Mandara, Sinder, Jacoba etc. überraschend schöne und zweckmässig gearbeitete Berichte und verscholl plötzlich um die Mitte des Jahres 1855.

Wir wissen, dass Dr. Petermann (früher Geógraph der Königin von England, jetzt Chef des berühmten Institutes von Perthes in Gotha) zuerst mit der Idee einer lediglich aus deutschen Mitteln und deutschen Kräften zu beschaffenden Nachforschungs-Expedition hervortrat, dass der überall hervorleuchtende Herzog von Coburg-Gotha sich dieses Unternehmens auf's Thätigste annahm, reiche Beisteuern von der deutschen Nation, vornehmlich aber auch von England und der Schweiz eingingen und der Baron von Heuglin, ein schon in jenen Gegenden bewanderter, in jeder Hinsicht ausgezeichneter Naturforscher, an die Spitze trat. Hoffen wir zu Gott, dass unserem armen Landsmann Eduard Vogel ein anderes Geschick beschieden war, als seinen unglücklichen Zeit- und Fachgenossen Roscher und Schlagintweit. Schliesslich erwähnen wir noch, dass seine Schwester die in der Frauenwelt allgemein beliebte Schriftstellerin Elise Polko ist. —

Nicht minder wird es unsern Lesern aufgefallen sein, dass Humboldt sich in dem 5. und 6. Briefe bei ein und derselben Angelegenheit fast ganz derselben Worte bedient. Diess begegnete ihm jedoch in der Privatcorrespondenz sehr oft, da er bei seiner ungemein in Anspruch genommenen Zeit und der Unzahl von einlaufenden Briefen (jährlich über 3000, wie wir früher schon mittheilten) nie zu einer genauen Controlle Zeit behielt,

*) Hier war er, ebenfalls durch Humboldts Verwendung, auf der prachtvollen Privatsternwarte des Bierbrauers Bishop in Regentspark als Assistent des ausgezeichneten Astronomen Prof. Hind angestellt worden.

Die Stelle im 6.: „der *Superintendent of the U. S. Coast Survey* spricht viel zu bescheiden von sich" — bezieht sich auf folgendes an Dr. Flügel gerichtetes Schreiben.

Washington, May 25. 1850.

Dear Sir,

Yours of March 14th. reached me on the 13th. of May. I was much obliged by the copy of the letter from the illustrious Baron de Humboldt whose encouraging view of what the United States is doing for science is a new stimulus to us to exertion, and an excellent ground work upon which to build. There is no other name so generally known and highly esteemed among our people generally and among those who conduct our public affairs. Lieut. Gilliss will, I doubt not, be much obliged to you in the matter of the Astronomical Dictionary.

The Smithsonian Institution under Professor Henry is proceeding in its useful career and winning the good opinion of all who love knowledge which it is bound not only to „increase" but to „diffuse."

Will you return our warm thanks to Baron de Humboldt and our sincere wishes that he may long be spared to the world and to science

Yours truly
A. D. Bache.

Dr. J. G. Flügel
U. S. Consul Leipsic.

Wir hätten ferner noch einige Autorennamen in der Kürze zu beleuchten. Zu allererst würde dies bei Louis Agassiz, von dem ja Humboldt so oft mit der grössten Hochachtung und innigsten Freundschaft spricht, der Fall sein müssen. Da diese überaus wichtige Persönlichkeit jedoch hier zu weit ablenken würde, so verweisen wir auf seine Biographie am Schlusse dieses Bandes und erwähnen hier nur, dass er jetzt an der Universität Cambridge bei Boston angestellt, zumeist mit Asa Gray und Wolcott Gils an den von Silliman (Botaniker) und Dana (erstem Mineralogen der Welt) herausgegebenen Journale, thätig ist. — Squier citirten wir schon. — Schoolcraft hat Jahre lang unter den Indianern gelebt und sich besonders durch ein Werk über ihre Geschichte einen Namen erworben. — Professor Espy war ein ausgezeichneter Meteorolog; er ist im

Januar 1860 im 71. Lebensjahre in Cincinnati verschieden. Amerikanische Journale haben binnen Kurzem eine ausführliche Biographie versprochen. — Die wiederholt berühmten Werke Friedrichs des Grossen sind bekanntlich auf Privatkosten des verstorbenen Königs nur in wenigen Prachtexemplaren erschienen und mit der allerspeciellsten Auswahl unentgeldlich vertheilt worden. — Was die beruhigenden Worte Humboldts im letzten Brief in Bezug auf einen Schriftsetzer anbelangt, so lag nur eine Privatangelegenheit vor, indem ein entfernter und oft unterstützter Verwandter Consul Flügels, dessen Namen und Geschäftsverbindung mit unsern, wegen seiner unermesslichen Güte allbekannten Gelehrten benutzt hatte, um sich so unmittelbar unter seine Protection zu begeben.

Dass der Briefwechsel hier abbricht, hat seinen Grund, weil Humboldt seit dieser Zeit, der Vervollständigung des Kosmos wegen, mit den meisten der erwähnten Gelehrten unmittelbar in Verbindung trat. Die Noten der beiden letzten Theile desselben bestätigen diess, denn inmitten der Vertrauens- und Gewährsmänner finden wir die Namen Gilliss und Maury und wir erlauben uns zum Schluss noch einen Brief des Letzteren als Beleg des unausgesetzten Combinationsstrebens unsers grossen Denkers anzureihen.

To Baron Alexander von Humboldt, Potsdam.

National Observatory Washington, April 1. 1851.

My dear Sir,

I am under many obligations for the kind words you have spoken to our excellent Consul Dr. Flügel, concerning my labors with regard to the „Winds & Currents“ of the sea.

Your approval of such an undertaking strengthens mightily my hands for good and facilitates more than I can express, the task before me: it removes difficulties, breaks down obstacles makes friends for the work, and enlists many laborers for the field, who were before looking on in idleness.

Your letter of June 19. 1850, to Dr. Flügel with regard to my investigations, has had all the influence with my government that opinions from such a source ought to have. The assurance that such has been the effect cannot I am sure, be otherwise than agreeable for you to receive. The privilege of doing good is a blessed one, and it has been vouchsafed to you in an eminent degree.

It will afford you pleasure to learn that my labors have so far enlisted the interest of the government towards their successful prosecution as to procure a general order requiring every public cruiser to take a deep-sea sounding in whatever part of the ocean and as often as practicable, and thus determine the depths of the ocean, the shape of the marinebasins etc.

Under this order the U. SS. „Albany" has been sounding in the West-Indies and the U. SS. „Saratoga" in the South Atlantic.

The means used are 32 lb shot and a small line prepared & marked for the purpose. When the shot reaches the bottom, the line is cut: so that a shot and as much line as is necessary to reach bottom is the expense of the sounding. The difficulty in the old method consisted in the labor and time required to haul up the lead. — Having relieved the men of this trouble, a very short time is now required for a sounding of great depth. Opportunities for sounding are therefore much more frequent; and the length of line out his known by deducting what remains on the reel, after the sounding, from what was on it before the operation commenced.

The Saratoga reports a sounding of 3100 fathoms = 18600 engl. feet, taken in S. Lat. 28° 20′; W. Long. 29° 20′ — time of running out 1^h 9^m.

The Albany reports three soundings of especial interest:

Lat. 24° 05′ N. Long. 82° 05′ W. from Greenwich — 470 faths. — time of running out 6^m.

Lat. 24° 37′ N. Long. 79° 48′ W., 500 faths.; time of running out 6^m 30^s.

Lat. 19° 57′ N. Long. 72° 11′ W., 640 faths.; time of running out 3^m 45^s.

The „Ino Adams" on her way from the Capes of Virginia to the Coast of Africa will I hope, give us a line of deep-sea soundings entirely across the Atlantic, and so enable us to present a vertical section of the Atlantic basin and compare it with a vertical section of this continent between the same parallels.

I send for your inspection a section of a chart illustrative as to the manner in which the investigations of winds for the pilot charts, are conducted.

The section sent relates to the China sea, and the extends from the Equator to 25° N., from Long. 105° to 120′ E. of Greenwich.

The Ocean is divided into districts of 5° of Lat. $\times$ 5° of Long., and in whatever part of one of these districts a vessel may be when she reports the direction of the wind, from that direction it is assumed to blow at that time over all the district.

In each district there are 12 columns, standing for the 12 months, in their order; commencing with December and representing the four seasons by colors — black cols. for winter, green for spring, red for summer, and so on.

Horizontally through each district are 16 lines standing for the 16 even points of the compass as NNE., NE. and so on as pr. marks on the chart.

Now the compiler takes the logbook of a vessel as she crosses the district C. in December, for example, — he then makes a mark in the Dec. Column on the line which represents the direction from which the wind is reported to prevail for 8 hours at a time. Thus making three marks for every day — so that these times are represented by a system of „scores and tallies“ of 5. — Thus in the district C. we have examined log books which give the direction of the wind for 157 times, 8 hours; of these winds 22 were N.; 61 NNE., 66NE.; 9 ENE.; 3 E. and so on.

Now in Dec. Jan. & Febr. the winds in district C., it will appear at a glance, prevail between the N. & the NE. — inclusively — In March they are almost fixed at NE., 45 out of the 74 winds reported for this month being at NE. In April the winds prevail between NE. & E. In May it may be said, in sailor language, they blow all around the compass. But in June & July they settle down between S. and SW. In Sept. they are mostly from SW. to W. In Oct. they recover themselves and by Nov. are found to be steady again from the winter quarter, having settled down between N. & NE.

Now examine district A. and we see three monsoons so to speak, distinctly marked there, viz: — Northwardly in winter, Eastwardly in spring & Sout wardly in summer, recovering all these changes as it were pr. saltum in September and blewing almost steadily in Oct. & Nov. from the winter quarter.

Why is it that the winds in this district do not veer as gradually as they haul?

An attentive glancing of the eye over this rough sheet brings to notice several phenomena which, though not anticipated are nevertheless of that interesting class which is always incidental to an extensive grouping of physical facts.

In the district D. the NE. monsoons commence their change in April & complete it in May; -- the SW. Commencing theirs in Oct. & Completing it in Nov. These four months with July & Aug. are remarkable for calms. The proportion of calms and winds of 8 hours each, on the average in this district is, 1 to 16 in April & May; 1 to 10 in July & Aug. 1 to 8 in Oct., 1 to 26 in Nov. and 1 to 156 for the rest of the year.

In B. the change may be said almost to commence & to complete itself one way in May & the other in Oct.

In A. as before remarked, the winter, spring & summer, each, has its peculiar system of winds, leaving September only for the change or variable month.

In D. & C. from December to March inclusive, we see that the thermal conditions which affect the atmospherical equilibrium, are much more constant than at other times at least we infer so — because the wind during these months is much more uniform & steady in its direction & force. It may almost be said that a calm is then and there unknown, for out of 472 observations, calms are mentioned only three times.

The other districts are not such thoroughfares as A., B., C. & D. are, consequently we do not find as, many observations which relate to them.

This sample I have cut from a sheet which reaches from the Equator to 30° N. and extends from Western America to Eastern Asia, & upon which Lt. Forrest is steadily engaged.

I have the pleasure also of offering to you, in token of the high degree of consideration for which you are distinguished in America, sundry small publications.

The trade wind chart of the Atlantic Ocean is I think, worthy of remark, because of some of its phenomena — among these I will only allude to the contrast between the NE. & SE. trade winds.

You will observe that the motion in latitude, of the belt of NE. Trade winds, is almost equal to the average breadth of the belt. Thus it may happen that a vessel bound hence to the Equator in Febr. Might not

find the NE. Trade winds between the meridians of 25° & 30° W. until she had crossed the parallei of 17° N., and that another, with a like destination, in August, would lose them on the parallel of 16° N.

Whereas with regard to the S.E. Trade winds, it may be said, that the Equatorial edge of them is seldom or never found below the parallel of 6° S. and their polar edge as seldom above the parallel of 17° S. — Thus leaving a belt of 11° in breadth within which they are perpetual.

Thus this chart shows that the volume of air kept in motion by the trades, is greater in the Southern than in the Northern system, and the belt or zone over which the former blow is more steady in its motions than that of the latter. We may therefore infer from this chart alone, that the mean temperature of the Northern is greater than that of the Southern hemisphere — that the climates of the latter, as a general rule, are much more uniform in their thermal conditions — that the circulation of the atmosphere is probably more active in the Southern than in the Northern hemisphere, and if so — if the SE. Trades discharge yearly into the Equatorial calms a greater volume of atmosphere than do the NE. trades, the NW. passage winds of the extra-tropical South will probably be found to blow with greater velocity and regularity than do the prevailing SW. passage winds of our latitudes.

How far this difference may be compensated by gales of the North, is another question, nevertheless, it is a question which this system of investigation will finally determine.

With respect and admiration, permit me to subscribe myself truly

your friend

M. F. Maury.

Wir wollen endlich nicht unerwähnt lassen, dass der *Board of regents* der Smithsonian Institution bis jetzt auf das Allertrefflichste von Prof. Henry (berühmten Mathematiker und Meteorologen) und Prof. Baird (Zoologen, Hilfssekretär) verwaltet worden ist, dass jedoch eben jetzt mit dem Wechsel der obersten Regierungsbehörde (des Präsidenten Buchanan etc.) den Statuten gemäss auch hier eine Administrationsumgestaltung eintreten kann, höchst wahrscheinlicher Weise aber nicht eintreten wird. Die Zahl der mit ihr im Austausch begriffenen wissenschaftlichen Institute hat sich überdiess gerade in der Neuzeit ungemein gesteigert. Von Deutsch-

land liess sich diess erwarten, dass sich jedoch Schweden mit 16, Norwegen 6, Dänemark 11, Russland 31 und Holland mit 29 Gliedern interessiren, dass sich die Anzahl Jahr für Jahr so rapid mehren würde liess sich vor Beginn kaum ahnen. Ueberdiess gewährt der Zollverein zollfreien Eingang und besorgen die Dampfer des norddeutschen Lloyd in Bremen alle Kisten der Smithsonian Institution frachtfrei.

Einunddreissigstes Kapitel.

Wir kehren zu dem Kosmos zurück, der in seinem 3. und 4. Bande (erschienen 1850 und 1858): Die speciellen Ergebnisse in dem Gebiete kosmischer Erscheinungen weiter verfolgt, an dem allgemeinen Naturgemälde vieles des Fehlenden ergänzt und die Ergebnisse der Beobachtung darlegt, auf welche der jetzige Zustand wissenschaftlicher Meinungen vorzugsweise gegründet ist.

Humboldt fordert in der Einleitung vor Allem den Leser auf, den Gedanken fest zu halten, dass es eben so wenig in der objectiven Darstellung der Erscheinungswelt bei Aufzählung der Einzelheiten möglich gewesen sei, Vollständigkeit zu erreichen, wie in der Schilderung des Reflexes der äussern Natur auf das Innere des Menschen. Im erstern Falle sei es nur sein Streben, seine Absicht gewesen, durch die blosse Zusammenstellung grosser und verwickelt scheinender Resultate der Beobachtung die Einsicht in ihren Causalzusammenhang zu fördern. Im letzteren habe er sich begnügt, nur bei den Gegenständen zu verweilen, die der Richtung seiner eigenen lange genährten Studien näher gelegen gewesen sei: bei den Aeusserungen des mehr oder minder lebhaften Naturgefühls im classischen Alterthum und in der neueren Zeit; bei den Fragmenten dichterischer Naturbeschreibung, auf deren Färbung die Individualität des Volkscharakters und die religiöse monotheistische Ansicht des Geschaffenen einen so wesentlichen Einfluss ausgeübt haben; bei dem anmuthigen Zauber der Landschaftsmalerei und bei der Geschichte der im Laufe von 2 Jahrtausenden stufenweise entwickelten Erkenntniss des Weltganzen, der Einheit in den Erscheinungen.

Mit einem Worte „anregen“ habe er wollen, denn das wisse er wohl, dass ein *Buch der Natur* würdig seines Titels erst erscheinen könne, wenn die Naturwissenschaften, trotz ihrer ursprünglichen *Unvollendbarkeit* durch Fortbildung und Erweiterung einen höhern Standpunkt erreicht und wenn so beide Sphären des einigen Kosmos (die *äussere* durch die Sinne wahrnehmbar, wie die *innere* reflectirte, geistige Welt) gleichmässig an lichtvoller Klarheit gewonnen hätten.

Sein seit 20 Jahren, von Beginn der Vorlesungen in Paris und Berlin unablässig vor Augen gehaltenes und im Kosmos niedergelegtes *Streben* habe dahin gezielt, die Welterscheinungen als ein Naturganzes aufzufassen; zu zeigen, wie in einzelnen Gruppen dieser Erscheinungen die ihnen gemeinsamen Bedingnisse, d. i. das Walten grosser Gesetze, erkannt worden, von den Gesetzen zu der Erforschung ihres ursachlichen Zusammenhanges aufgestiegen sei; noch müsse man sich in vielen Gruppen der Erscheinungen mit dem Auffinden empirischer *Gesetze* begnügen, denn das wesentliche Endziel aller Naturforschung, das Erspähen des *Causalzusammenhanges* sei noch durch Tausende von Lücken von uns getrennt.

Von der Täuschung, das Ziel erreicht, das Princip gefunden zu haben, aus dem alles Veränderliche der Körperwelt, der Inbegriff aller sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen erklärt werden könne — war wiederholt schon Jahrhunderte lang bald dies bald jenes strebende Volk befangen. Wir wissen, dass die erste Grundanschauung des hellenischen Volksgeistes darauf hinaus lief, geistige Mächte in *menschlicher* Form als die Urheber der gestaltenden, umwandelnden und zerstörenden Naturkräfte aufzustellen und dass erst mit den physiologischen Phantasien der *ionischen* Schule der Keim einer naturwissenschaftlichen Schule sich entwickelte. Als Urgrund des Entstehens der Dinge nahm man *Naturelemente* und bald von mechanischen, bald von dynamischen Ansichten abgeleitete Prozesse der Verdichtung und Verdünnung an. Anaxagoras von Klazomenä, indem er die Idee eines von aller Materie gesonderten, ihre *gleichartigen* kleinsten Theile entmischenden *Geistes* aufstellte, verherrlichte entweder so die Gottheit oder pantheistisch nur ein geistiges Princip alles Naturlebens.

Die das Universum ebenfalls umfassende mathematische Symbolik der *Pythagoreer* beschränkte sich einseitig in der Welt sinnlich wahrnehm-

barer Naturerscheinungen auf das Gesetzliche in der Naturgestaltung (die 5 Grundformen), auf die Begriffe von Zahlen, Harmonie und Gegensätzen. Die grenzenlose Wiederholbarkeit und Erhöhung der Zahlen ist der Charakter des Ewigen, der Unendlichkeit der Natur. Plato in seiner Physik huldigte ihr ebenfalls und der Gedanke Wilhelm von Humboldts: „Es wohnt ein fesselnder, von dem ganzen Alterthume gefeierter Zauber den einfachen Verhältnissen der Zeit und des Raumes inne, wie sie sich in Tönen, in Zahlen und Linien offenbaren“, schliesst eine bewunderungswürdige Wahrheit in sich, denn wir wissen, wie lange und mächtig die Ausbildung der Atomistik, die Philosophie des Maasses und der Harmonie auf die Entwickelung der Naturwissenschaften wirkte, wie oft sie phantasiereiche Entdecker auf Abwege führte.

Im Aristoteles, vorzugsweise in seinen physischen Vorträgen *(Auscultationes physicae)* begegnen wir der Idee der Weltordnung und Weltregierung geläuterter und erhabener. Die Einheit in den verschiedenen Kraftäusserungen wird zum Hauptprincip erhoben und diese Kraftäusserungen selbst werden stets auf Bewegungen reducirt. Im Buche „*de anima*“ finden wir den Keim der Undulationstheorie des Lichtes. Mit dem Sehen, das durch eine Erschütterung des Mittels zwischen dem Gesicht und dem gesehenen Gegenstande entsteht, wird das Hören verglichen, da der Schall ebenfalls eine Folge der Lufterschütterung ist. Nebenbei erkennt man in allen seinen Schriften das Streben, alle Erscheinungen des einigen Kosmos einem Erklärungsprincip unterzuordnen; da der Zustand des Wissens seiner Zeit jedoch sehr mangelhaft war, die Methode des Experimentirens noch ganz fehlte, so konnte er selbst die kleinsten Gruppen physischer Prozesse nicht im Causalzusammenhange erfassen. Alles wurde reducirt auf die immer wiederkehrenden Gegensätze von Kälte und Wärme, Feuchtigkeit und Dürre, primitiver Dichtigkeit und Dünne. Wenig nur war sein Sinn auf Stoffverschiedenheit gerichtet, vielmehr galt die Bewegung ihm alles und so tritt die Grundidee, alle tellurischen Naturerscheinungen dem Impuls der Himmelsbewegung, dem Umschwung der Himmelssphäre zuzuschreiben, wiederholt hervor. Mittheilung der Bewegung ist nach seiner Ansicht Ursache aller irdischen Erscheinungen. Dabei schliesst er pantheistische Ansichten aus. Die Gottheit ist die höchste ordnende Einheit, welche sich in allen Kreisen der gesammten Welt offenbart, jedem einzelnen Naturwesen die Be-

stimmung verleiht, als absolute Macht Alles zusammenhält."*) Sie bedient sich einer Anzahl Astralgeister, welche (wie der Massenvertheilung und der Perturbationen kundig) die Planeten in den ewigen Bahnen zu erhalten wissen. Die Gestirne offenbaren dabei das Bild der Göttlichkeit in der sinnlichen Welt.

Die kosmischen Anschauungen des 13. und 14. Jahrhunderts kennen wir zum Theil schon. Wir erkannten, dass die prunkenden Titel der damals erschienenen Werke, wie *Opus majus* von Roger Bacon, der Naturspiegel des Vincenz von Beauvais, die physische Geographie *(Liber cosmographicus)* von Albert dem Grossen, das Weltgemälde *(Imago mundi)* des Cardinals Petrus de Alliaco (Pierre d'Ailly), nicht dem Inhalt entsprechen. Unter den italienischen Gegnern der aristotelischen Physik wird Bernardino Telesio aus Consenza als der Gründer einer rationellen Naturwissenschaft bezeichnet. Er betrachtet alle Erscheinungen der sich passiv verhaltenden Materie, ja selbst das ganze organische Leben, die „beseelten" Pflanzen und Thiere, als Wirkungen zweier unkörperlichen Principien (Thätigkeiten, Kräfte), von Wärme und Kälte, deren Erstere vorzugsweise der himmlischen, Letztere der irdischen Sphäre zugehört.

Während dieser Naturphilosoph und Zeitgenosse des Copernicus das Bestreben aufrecht erhielt, die Veränderungen der Materie auf zwei ihrer Grundkräfte zu reduciren, welche zwar als von aussen wirkend gedacht werden, sind die kosmischen Ansichten des Nolaners Giordano Bruno in seinen Werken: *De la Causa, Principio e Uno; Contemplacioni circa lo Infinito, Universo e Mondi inumerabili;* und *de Minimo et Maximo* rein metaphysisch. Sie suchen nicht die Ursachen der sinnlichen Erscheinungen in der Materie selbst, sondern berühren die Unendlichkeit des mit selbstleuchtenden Welten gefüllten Raumes, die Beseeltheit dieser Welten, die Beziehungen der höchsten Intelligenz Gottes zu dem Universum. Mit kühner Zuversicht auf das, was er nennt *lume interno*, *ragione naturale*,

*) In der Note citirt hier Humboldt das Werk des Aristoteles: de coelo, während er bei der Grabschrift Herschels im ersten Theil des Kosmos S. 91 (bei uns S. 634) die Schreibart caelorum perrupit claustra beibehält, die wir allerdings der Consequenz wegen änderten. Wir erwähnen desshalb, dass die neueste Philologie, der besonders die Engländer huldigen, nachgewiesen hat, dass schon die Alten caelum schrieben und es von caelare (in erhabenen Figuren darstellen) ableiteten.

altezzo dell' intelleto, überliess er sich glücklichen Ahndungen über die Bewegung der Fixsterne, die planetenartige Natur der Kometen und die von der Kugelform abweichende Gestalt der Erde.

Die fernere Verfolgung der Hauptepochen führt uns nun auf Kepler, der volle 78 Jahre vor Newtons unsterblichem Werke, der *Principia philosophiae naturalis*, bereits einer mathematischen Anwendung der Gravitationslehre am nächsten war. In seinem Buche *de Stella Martis* finden wir zuerst numerische Angaben von den Anziehungskräften, welche nach Verhältniss ihrer Massen Erde und Mond gegen einander ausüben. Er überflügelt den Eklektiker Simplicius, den Joannes Philoponus, den Schüler des Ammonius Hermeä und Copernicus und es ist tief zu bedauern, dass der Entdecker von den 3 grossen Gesetzen aller planetarischen Bewegung nicht auf dem Wege fortschritt, zu welchem ihn seine Ansichten über die Massen-Anziehung der Weltkörper geleitet hatten, sondern sie vielleicht aus Nachgiebigkeit gegen Galilei 1619 wieder aufgab.

Descartes in seinem Werke *Traité du Monde*, auch *Summa Philosophiae* war es vorbehalten, die ganze Welt der Erscheinungen, die himmlische Sphäre und alles, was er von der belebten und unbelebten irdischen Natur wusste, zu umfassen. Wir wissen, dass er elf Jahre lang sehr ernste anatomische Studien zu diesem Zwecke über den Organismus der Menschen und Thiere machte. Leider erschienen seine Werke erst später und verstümmelt — denn das Gerücht von der Verurtheilung Galileis durch die Inquisition zu Rom, welches erst vier Monate später, im October 1633, durch Gassendi und Bouillard verbreitet wurde, schreckte ihn ab.

Newton, der unsterbliche Verfasser der *Philosophiae Naturalis Principia mathematica* war es, der mit seiner durch Einfachheit und Allgemeinheit so bewunderungswürdigen Theorien der G r a v i t a t i o n endlich allgemeinere Klarheit verbreitete. Sein Fundamentalgedanke: „die Quantität der Materie in jeglichem Weltkörper giebt das Maass seiner anziehenden Kraft: einer Kraft, die in umgekehrtem Verhältniss des Quadrats der Entfernung wirkt und die Grösse der Störungen bestimmt, welche nicht bloss die Planeten, sondern alle Gestirne der Himmelsräume auf einander ausüben,“ beschränkt sich nicht bloss auf die uranologische Sphäre, er beherrscht auch die tellurischen Erscheinungen in zum Theil noch unerforschten Richtungen; er giebt den Schlüssel zu periodischen Bewegungen im Ocean und in der Atmosphäre, zu der Lösung von Problemen der

Capillarität, der Endesmose und vieler chemischer, electro-magnetischer und organischer Prozesse.

Trotzdem, dass das Veränderliche in der Sinnenwelt hiermit auf ein einziges Grundprincip zurückgeführt worden ist, trotzdem, dass glänzende Fortschritte in der neuesten Zeit mit der Stöchiometrie (der Rechenkunst mit chemischen Elementen und in den Volum-Verhältnissen der gemengten Gasarten) gemacht worden sind, sind noch lange nicht alle physikalischen Theorien auf mathematisch bestimmbare Erklärungsgründe zurückzuführen. Die Theorie der Contact-Anziehung entbehrt noch der Gewissheit, welche die Begründung von Keplers drei grossen empirischen Gesetzen aus der Theorie der Massen-Anziehung oder Gravitation schöpfen lässt. —

Der unvollkommene Zustand vieler Theile unsrer Naturwissenschaft setzt der menschlichen edlen Begierde, die ganze Naturlehre von den Gesetzen der Schwere an bis zu dem Bildungstriebe in den belebten Körpern als ein organisches Ganze aufzustellen, noch unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Werden auch tagtäglich neue Stoffe, neue Kräfte entdeckt, sind auch viele Naturprozesse, wie die des Lichts, der Wärme und des Electromagnetismus, auf Bewegung (Schwingungen) reducirt, so bleiben doch die vielleicht unbezwingbaren Aufgaben von der Ursache chemischer Stoffverschiedenheit, wie von der scheinbar allen Gesetzen entzogenen Reihung in der Grösse, der Dichtigkeit, Achsenstellung und Bahn-Excentrität der Planeten, in der Zahl und dem Abstande ihrer Satelliten, in der Gestalt der Continente und der Stellung ihrer höchsten Bergketten übrig.

Wenn es auch daher jetzt unmöglich ist, die Urzeit der physikalischen Weltgeschichte so zu deuten, dass wir das jetzt Existirende auf seiner Entstehungsbahn überall wenigstens annäherungsweise schildern; wenn mit einem Wort der Causalzusammenhang Lücken bieten muss, so stellt sich doch die Lehre vom Kosmos oder die physische Weltbeschreibung nicht auf die Stufe, als vertrete sie eine abgesonderte Disciplin aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, sondern umfasst vielmehr dieses ganze Gebiet, die Phänomene beider Sphären, der himmlischen und tellurischen, aber sie umfasst sie unter dem einigen Gesichtspunkte des Strebens nach der Erkenntniss eines Weltganzen.

A.

Ergebnisse der Beobachtung aus dem uranologischen Theile der physischen Weltbeschreibung.

Schon im Eingange des allgemeinen Naturgemäldes wurde angegeben, dass wir nicht von unserm irdischen Wohnsitze aus, von den scheinbaren Bewegungen der Weltkörper zu den wirklichen übergehen würden; wir steigen vielmehr stufenweise von den Tiefen des Weltraumes nach und nach zu aufgeklärten nähern Sternschichten und so auch zu dem Planetensystem herab, dem unser luft- und meerumflossenes Erdsphäroid angehört. Ist die Nomenclatur der beiden Hauptrubriken Fixsternhimmel und Sonnen- und Planetensystem auch nicht zu rechtfertigen, so bedenke man, dass die Namen eher da waren, als die Verschiedenartigkeit der Objecte und ihre strengere Begrenzung sicher bekannt war und dass Einsetzung neuer Namen entfremdend wirken würde.

α Astrognosie (Fixsternhimmel).

Der Name Fixstern führt leicht zu der Täuschung, dass darunter etwas Beharrliches zu verstehen sei. Dem ist jedoch nicht so. Forschungen der gediegensten Astronomen der Neuzeit, Schlüsse auf Analogie gegründet, weisen nach, dass überall fortschreitende und auch wohl rotirende Bewegung ist. Das griechische Alterthum, mehr noch das römische trägt die Schuld. Erstere nahmen ein Eingeheftet-Sein am Himmel an, in der ionischen Schule bis zum Pythagoreer Alomäon wurden alle Gestirne eingetheilt in wandelnde πλανώμενοι und nicht wandelnde ἀπλανῆ. Macrobius lateinisirte sie in *Sphaera aplanes.* Da jedoch Aristoteles mehrfach (als wolle er einen neuen *terminus technicus* einführen) ἐνδεδεμένα eingeheftete gebraucht, Cicero: *sidera ifixa coelo* und Plinius: *stellas, quas putamus affixas* nachgebildet hatte, so fühlte sich Manilius berechtigt, gleich *fixa* zu setzen, mithin etwas Festes, Ruhendes zu bezeichnen und das ganze Mittelalter adoptirte in lateinischen Uebersetzungen dieses Wort, indem an den Begriff des Eingeheftet-Seins sich der Nebenbegriff der Unbeweglichkeit kettete.

Um grössere Klarheit zu erzielen, theilt Humboldt die Hauptresultate wirklicher Beobachtung und die Schlüsse oder Vermuthungen, zu denen sie führten, in dem den Fixsternhimmel zugehörigen Part in sieben Gruppen.

I. Der Weltraum und Vermuthungen über das, was den Weltraum zwischen Gestirnen zu erfüllen scheint.

Der Weltraum ist unendlich und desshalb auch unermesslich, Theile desselben vermögen wir jedoch abzuschätzen. Diejenigen, welche gern an grossen Zahlen Freude haben oder den Eindruck der Erhabenheit astronomischer Studien durch staunen- und schreckenerregende Bilder physischer Grösse zu erhöhen wähnen, stellen sie gern in Contrasten zusammen. Sie benutzen dazu vor Allem Ergebnisse der Neuzeit. So weisen sie darauf hin, dass Herschel zu Folge einer sinnreichen Combination photometrischer Schätzungen vermuthet, dass Sterne des grossen Ringes der Milchstrasse, die er im 20füssigen Telescop aufglimmen sah, wären es neue Weltkörper, an 2000 Jahre gebraucht haben würden, um uns den ersten Lichtstrahl zu senden. Humboldt ist kein Freund dieses Gebahrens. Alle Versuche, solche numerischen Verhältnisse anschaulich zu machen, scheitern, sagt er, entweder an der Grösse der Einheit, wodurch sie gemessen werden sollen, oder an der Grösse der Zahl aus den Wiederholungen dieser Einheit. Dabei beruft er sich auf Bessels Ausspruch (Schumachers Jahrbuch 1839, S. 50) dass die Entfernung, welche das Licht in einem Jahre durchläuft, nicht anschaulicher für uns ist, als die Entfernung, die es in zehn Jahren zurücklegt. Dazu verfehlt ihren Zweck jede Bemühung, eine Grösse zu versinnlichen, welche alle auf der Erde zugänglichen weit überschreitet." Bietet die Erde, fährt er ungefähr fort, nicht Pendants in Masse? Man entsinne sich doch, dass der grosse Naturforscher Ehrenberg in einem Cubikzoll des Biliner Polirschiefers von *Gallionella ferruginea* über 1 Billion 750,000 Millionen Individuen nachgewiesen hat.

Dass der die Gestirne trennende Weltraum mit einer Materie gefüllt ist, beweisst die Fortpflanzung des Lichts, die besondere Art seiner Schwächung, das auf die Umlaufszeit des Enkischen Kometen wirkende widerstehende (hemmende) Mittel und die Verdunstung zahlreicher, mächtiger Kometenschweife. Von den ihr zuertheilten Namen, Himmelsluft, kosmische (nicht selbstleuchtende) Materie und Weltäther bedarf; der letztere, nur aus dem frühesten süd- und westasiatischen Alterthum überliefert, Erläuterung, da er im Laufe von Jahrhunderten variirende Ideen umschloss. Bei den indischen Naturphilosophen (*âkâ'sa* leuchtend, glän-

zend) gehörte er zu den fünf Elementen, war ein unendlich feines, das ganze Weltall durchdringendes Fluidum, nährte das Leben und pflanzte den Schall fort.

Nach der ionischen Naturphilosophie (Anaxagoras, Empedocles) war er hellstrahlend, feuriger Natur, von grosser Feinheit (Dünne) und ewiger Heiterkeit und desshalb von der, den Erdkreis umgebenden, mit schwereren Dünsten gefüllten Luft (ἀήρ) vielleicht bis zum Mond reichenden, getrennt. Der Begriff des hohen Aethers (der feurigen Himmelsluft) wurzelt bei ihnen, da ihre Zustände der Materie wenig Stoffverschiedenheit oder gar Einfachheit (Unzerlegbarkeit) darboten, auf dem erstern und normalen Gegensatz von schwer und leicht, von unten und oben, von Erde und Feuer. Zwischen ihnen lagen die mittleren Elementar-Zustände, das Wasser, die schwerere Erde; die Luft, dem leichten Feuer als anverwandt. Unsre jetzigen Physiker erkennen von dem Aether, den Empedocles entwarf, nur die Feinheit und Dünne an, von dem des Aristoteles nur die Fähigkeit, den Luftkreis und starre Körper continuirlich zu durchdringen (den schwingenden Lichtäther).

Ist bis jetzt nur vom Lichte nachgewiesen, dass seine Erscheinung eine Folge der Transversalschwingungen des Aethers ist, so lässt sich doch aus vielem schliessen, dass analoge Bewegungsarten (Strömungen) auch die thermischen und electro-magnetischen Erscheinungen hervorrufen. Auf der Erde bringt Licht und die von ihm unzertrennliche strahlende Wärme: Bewegung und alles organische Leben hervor; die in Strömungen bewegte Electricität entwickelt magnetische Kräfte; wer weiss, ob Sir William Herschels frühere Hypothese, dass die Sonne sich selbst in dem Zustande „eines perpetuirlichen Nordlichts“ (Humboldt glaubt den Ausdruck electro-magnetisches Gewitter noch bezeichnender) sich befinde, sich nicht einst als Thatsache herausstellt und dass das im Weltraume durch Aetherschwingungen fortgepflanzte Sonnenlicht in der That als von electro-magnetischen Strömungen begleitet, erkannt wird.

Unmittelbare Beobachtung der periodischen Veränderung der Declination, Inclination und Intensität, fährt Humboldt wörtlich fort, hat freilich bisher in dem Erdmagnetismus bei den verschiedenen Stellungen der Sonne oder des uns nahen Mondes keinen Einfluss mit Sicherheit offenbart. Die magnetische Polarität der Erde zeigt nicht Gegensätze, welche sich auf die Sonne beziehen und welche die Verrückung der Nachtgleichen

bemerkbar afficirt. Nur die merkwürdig drehende oder schwingende Bewegung des Halley'schen Kometen, welche Bessel vom 12. zum 20. October uns zu deuten versuchte, hat diesen grossen Astronomen von dem Dasein einer Polarkraft, von der Wirkung einer Kraft überzeugt, welche von der Gravitation oder gewöhnlichen anziehenden Kraft der Sonne bedeutend verschieden sei: weil diejenigen Theile des Kometen, welche den Schweif bilden, die Wirkungen einer abstossenden Kraft des Sonnenkörpers erfahren." Auch der prachtvolle Komet von 1794, den Heinsius beschrieben, hatte bei meinem verewigten Freunde zu ähnlichen Vermuthungen Anlass gegeben.*)

Die strahlende Wärme haben Fourier und Boisson abgeschätzt. Die Temperatur des Weltraums ist nach ihrer Ansicht das Resultat der Wärmestrahlung der Sonne und aller Gestirne, vermindert durch die Absorption, welche die Wärme erleidet, indem sie den mit Aether gefüllten Raum durchläuft. Gemäss der analytischen Theorie Fourier's ist sie etwas unter der mittleren Temperatur der Pole, vielleicht selbst noch unter dem grössten Kältegrade, welchen man bis jetzt in den Polargegenden beobachtet hat. Er schlägt sie auf 40—48° Reaum. an. Eispol fällt überdiess mit Erdpol ebensowenig zusammen, als Wärme-Aequator mit geographischem Aequator. Die niedrigste Temperatur, welche man bis jetzt auf der Erde überhaupt wahrgenommen, beobachtete Neveroff am 21. Januar 1838 zu Jakutsk. Sie war — 48° Reaum.

Unsicher bleiben die numerischen Resulsate über den thermischen Zustand des Weltraums, weil man das Mittel aus den Temperaturangaben der Eispole beider Hemisphären noch nicht zu ergründen vermochte, indem wir mit der Meteorologie des Südpols, welche die mittlere Jahrestemperatur entscheiden soll, noch so wenig bekannt sind. Dass die verschiedene Temperatur des Weltraums von der ungleichen Vertheilung der wärmestrahlenden Sterne abhänge, findet Humboldt ebenso unwahrschein-

*) Wir geben mit allem Fleiss diese Stelle wörtlich, weil er selbst später folgenden Nachtrag gab: Seitdem diese Stelle des Kosmos, in welcher „ein mit Sicherheit sich offenbarender Einfluss der Sonnenstellung auf den Erdmagnetismus bezweifelt wird, gedruckt worden ist, haben die neuen und trefflichen Arbeiten von Faraday einen solchen Einfluss erwiesen. Lange Reihen magnetischer Beobachtungen in entgegengesetzten Hemisphären (z. B. Torrento in Canada und Hobartstown auf Van-Diemensland) zeigen, dass der Erdmagnetismus einer jährlichen Variation unterliegt, welche von der relativen Stellung der Sonne und Erde abhängt.

lich, als dass der Erdkörper seine innere Wärme von aussen empfangen haben soll, indem er der Bewegung des Sonnensystems durch kalte und warme Regionen folgte.

Der oft schon erwähnte Herschel stellte zuerst die Frage auf: „sind die Nebelflecke fortschreitenden Gestaltungsprocessen unterworfen, schlägt sich in ihnen der Weltdunst nach Attractionsgesetzen um einen oder mehrere Kerne nieder?“ Wäre diess der Fall, so müsste seit Jahrtausenden schon der Temperaturzustand an verschiedenen Regionen mächtigen Veränderungen ausgesetzt gewesen sein. Die Astronomen Lord Rosse und Bond haben nachgewiesen, dass selbst die noch nicht aufgelösten, wahrscheinlich dicht zusammengedrängte Sternenschwärme sind. Mag sich dies auch bestätigen, gewiss ist, dass kleine leuchtende Weltkörper aufglimmen und ihre Dichte, indem sie sich vereinen, ändern. Hierdurch muss perpetuirliche Wärmeerzeugung entstehen. Selbst unser eignes Planetensystem verräth, dass es zu geballter Materie aus Dunstform überging und diesem Prozesse seine innere Wärme dankt.

Dass die Durchsichtigkeit des Weltraums keine vollkommene und absolute, sondern eine beschränkte sei, dass eine Lichtschwächung stattfinden müsse, suchten Olbers und Struve dadurch zu beweisen, dass sie angaben, im andern Falle müsse sonst der Himmel überall gleich blendend und glänzend wie die Sonne sein, weil kein Punkt im Weltraum existire, der nicht mit einem leuchtenden Fixstern besetzt sei. Herschel widersprach, indem er bewiess, dass, wenn dem Lichte des Sirius durch das gasförmige oder ätherische Fluidum ein Hinderniss entgegengesetzt werde, welches nur $1/_{800}$ betrage, dieses schon ausreiche, die Erscheinungen, die sich darbieten, zu erklären.

Der Enkesche Komet liefert einen noch schlagenderen Beweis von dem widerstandleistenden Fluidum, wobei man jedoch berücksichtigen muss, dass man mit etwas anderm, als dem lichtdurchdringenden Aether, der alles Starre durchdringt, zu thun hat. Vermindert wird die Umlaufszeit am auffallendsten 25 Tage vor und 25 Tage nach dem Durchgange durch das Perihel, weil nahe am Sonnenkörper die gravitirenden Schichten des hemmenden Fluidums dichter sind. Olbers behauptete, dass das Fluidum rechts um die Sonne rotire, desshalb gegen rückläufige Kometen, wie der Halley'sche, andern Widerstand wie gegen rechtläufige, wie der Enkesche, aufbringen müsse. Noch entbehren wir sicherer Aufklärung.

Der Dunstring des Thierkreislichtes ist nach Herschel vielleicht nur der dichtere Theil des kometenhemmenden Fluidums selbst. Entstanden kann er sein durch das Verdunsten der oft 14 Millionen langen Schweife der Kometen. Arago weist durch optische Gründe nach, wie die veränderlichen Sterne, welche immer weisses Licht und in ihren periodischen Phasen nie eine Färbung zeigen, ein Mittel darbieten könnten, die obere Grenze der Dichtigkeit des Weltäthers zu bestimmen, falls man ihrem Brechungsvermögen, das, gasförmiger irdischer Flüssigkeiten entgegensetzt.

Zuletzt würde uns noch die Frage von der Begrenzung der Atmosphäre interessiren, welche in der Höhe stattfinden muss, wo die specifische Elasticität der Luft mit der Schwere in's Gleichgewicht kommt. Wie das Meer eine Oberfläche, muss sie auch eine haben. Noch kennen wir sie nicht. Ja selbst die Frage, ob der Weltraum unserm Luftkreise etwas gasartiges, meteorologische Veränderungen erzeugendes, beimischen kann, ist noch nicht entschieden und nur die Vermuthung gewagt worden, dass mit den Strömen des sogenannten November-Phänomens von 1799, 1833 und 1834, mit den gleichzeitigen Nordlichterscheinungen: electromagnetische Erscheinungen angeregt worden wären, die dagegen reagirten.

II. Natürliches und telescopisches Sehen. — Funkeln der Gestirne. — Geschwindigkeit des Lichtes. — Ergebniess aus der Photometrie.

1608 wurde das Fernrohr construirt. 1634 dasselbe von dem französischen Astronomen Morin an die Alhidade eines Messinstrumentes zuerst angeheftet, um den Arcturus bei Tage aufzusuchen und 1640 von dem jungen Gascoigne in ihm die Micrometer-Vorrichtung angebracht (Fäden im Brennpunkt des Fernrohrs fixirt), was dazu diente, die Schärfe des Erkennens mit der des Messens in den schönsten Einklang zu bringen.

Die Chaldäer, Aegypter und Chinesen verwendeten lange Röhren; auf der Sternwarte von Meragha bediente man sich schon derselben an den Extremitäten mit Ocular- und Objectiv-Diopteren versehen. Das störende diffuse Licht wurde so von dem an die Röhre gedrückten Auge abgehalten und Intensität des Lichtbildes und Grösse des Sternes nahmen so scheinbar zu.

Licht, entstanden aus was immer für einer Quelle, zeigt dieselben Brechungsverhältnisse. Aber die prismatischen Farbenbilder *(Spectra)* aus verschiedenen Lichtquellen (aus der Sonne und Fixsternen) zeigen

eine Verschiedenheit der Lage in den dunklen Linien, welche Wollaston 1808 zuerst entdeckt und Frauenhofer 12 Jahre später bestimmt hat. Ersterer fand 600 (Lücken, Unterbrechungen, fehlende Theile des Farbenbildes), Letzterer durch Versuche mit Stickstoffoxyd mehr als 2000. Brewster weisst dann nach, dass, wenn zu bestimmten Jahreszeiten bestimmte Linien fehlten, die Erscheinung Folge der verschiedenen Sonnenhöhe und der verschiedenen Lichtstrahlen beim Durchgange durch die Atmosphäre sei. Im zurückgeworfenen Licht des Mondes, der Venus, des Mars und der Wolken erkennt man natürlich alle Eigenthümlichkeiten des Sonnenspectrums. Dagegen hat man bei den Fixsternen von jetzt gleichem, völlig weissem Licht, bei jedem andern Variationen der dunklen Linien bemerkt. Hier bleibt noch viel zu enthüllen. So wäre bei dem Licht glühender Körper und dem des electrischen Funkens und bei der in ihnen vorkommenden grossen Mannichfaltigkeit der in Zahl und Lage verschiedenen Wollaston'schen Linien noch die specifische Eigenthümlichkeit der Lichtquelle vorzugsweise aufzuklären.*) Wheatstone fand vermittelst Drehspiegel, dass das Licht der Reibungs-Electricität eine

*) In der allerneuesten Zeit haben die beiden berühmten Heidelberger Naturforscher Kirchhoff und Bunsen neue wichtige Beobachtungen gemacht. Ersterer unterwarf das Sonnenlicht einer kräftigen Kochsalzflamme, später machte er Beobachtungen, indem er Chlorlithium der Bunsenschen Gaslampe einverleibte. — Die Schlüsse, die Kirchhoff aus diesen und ähnlichen Beobachtungen gezogen hat, sind höchst bedeutend. Durch farbige Flammen, in deren Spectrum helle, scharfe Linien vorkommen, werden Strahlen von der Farbe dieser Linien, wenn dieselben durch sie hindurch gehen, so geschwächt, dass an der Stelle der hellen Linien dunkle auftreten, sobald hinter der Flamme eine Lichtquelle von hinreichender Intensität angebracht wird, in deren Spectrum diese Linien sonst fehlen. Die dunklen Linien des Sonnenspectrums also, welche nicht durch die Erdatmosphäre hervorgerufen werden, entstehen durch die Anwesenheit derjenigen Stoffe, in der glühenden Sonnenatmosphäre, welche in dem Spectrum einer Flamme helle Linien an derselben Stelle erzeugen. So hat man Natrium in der Sonnenatmosphäre entdeckt. Aus der Beobachtung Brewster's, dass sich im Spectrum einer Salpeterflamme helle Linien an die Stelle der Frauenhoferschen Linien zeigen, lässt sich ferner auch auf einen Kaliumgehalt der Sonnenatmosphäre schliessen. Ferner hat Kirchhoff, als er den grünen Theil eines zwischen Eisenspitzen übergehenden electrischen Funkens untersuchte, in dem Spectrum desselben eine grosse Zahl heller Linien beobachtet, welche mit gewissen Frauenhoferschen Linien zusammenzufallen scheinen; es dürfte daraus folgen, dass auch Eisen zu den Bestandtheilen der glühenden Sonnenatmosphäre gehört. Dagegen lehrt die Beobachtung, dass dem rothen Lithiumstreifen (bei Beobachtung mit diesem) keine dunkle Linie im Sonnenspectrum entspricht, mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass Lithium in der Sonnenatmosphäre gar nicht oder nur in sehr geringer Menge vorkommt. (Siehe: Die Natur Nr. 6, Halle. Febr. 1861.)

mindestens im Verhältniss von 3 zu 2 (das ist um volle 20980 geographische Meilen) grössere Geschwindigkeit hat, als das Sonnenlicht.

Seit Malus 1808 durch das von den Fenstern des Palais du Luxembourg zurückstrahlende Licht zu seiner wichtigen Entdeckung der Polarisation geleitet wurde, hat die glänzende Reihe von Gelehrten, Young, Airy, Arago, Biot, Brewster, Cauchy, Faraday, Fresnel, John Herschel, Lloyd, Malus, Neumann, Plateau, Seebeck für Meteorologie und physische Astronomie unendlich neue Wege gebahnt.

Wenn man eine gewisse Mittelstufe der organischen Sehfähigkeit als noch eben so vorhanden, wie im Alterthum annimmt, so geben die Plejaden den Beweiss, dass vor mehreren tausend Jahren, wie jetzt, Sterne, welche die Astronomen 7ter Grösse nennen, dann unsichtbar blieben. Die Alten kannten nur die 6 Sterne 3ter, 4ter und 5ter Grösse. Hipparch erwähnt im Commentar zu Aratus, dass man in mondleerer heitrer Nacht in der That 7 sehe. Man sah den Celaeno, denn Plejone bei gleicher Helligkeit, steht dem Atlas, einem Stern 4ter Grösse, zu nahe.

Die Araber erwähnen noch einen kleinen Stern Saidak, der Prüfer (weil man die Sehkraft an ihm prüfte), er ist Alcor unser Reuterchen, ein Stern 5ter Grösse, im Schwanz des Bären, nach Argelander oft durch die Strahlen des Mizar überglänzt. Humboldt sah ihn auf den 12000 Fuss hohen Cordillerenebenen, überhaupt in den Tropen öfter, in Europa und den nordasiatischen Steppen jedoch selten. Die Grenze, innerhalb deren es dem unbewaffneten Auge nicht mehr möglich ist, zwei sich sehr nahe stehende Objecte am Himmel von einander zu trennen, hängt von dem relativen Glanz der Sterne ab.

Da die Jupiterstrabanten meist einen Lichtglanz von Sternen 5ter Grösse haben, sollte man sie auch mit unbewaffnetem Auge sehen können, jedoch das Ueberglänzen der Strahlen naher Planeten hindert daran. Sie und die Schwänze, welche unserem Auge als von den Planeten und Fixsternen ausgehend erscheinen, haben mindestens 5 bis 6 Minuten Länge. Das Alterthum benutzte sie ja auch desshalb als wesentliches Ornament glänzender Himmelskörper.

Ebenso tragen sie dazu bei, dass sie dem unbewaffneten Auge den Stern als grösser erscheinen lassen.

Störend ist es, dass alle Fernröhre und Telescope den Stern einen unwahren facticen Durchmesser aufbürden. Zunehmende Vergrösserung

schwächt jedoch die Täuschung. Bei terrestrischen Gegenständen bestimmt ausser der Beleuchtung auch die Form des Gegenstandes die Grösse des kleinsten Sehwinkels für das unbewaffnete Auge; nebenbei trägt der Contrast des Hintergrundes, von dem sie sich abheben, dann die Bewegung oder Ruhe, endlich die Natur der Luftschichten, in denen man sich befindet, viel dazu bei. Weisse Objecte auf schwarzem Grunde werden viel weiter gesehen, als schwarze auf weissem. Bouguer schon gab einen Unterschied von $^1/_{60}$ Lichtstärke als zur Sichtbarkeit nöthig an und stellte desshalb eine negative und positive Weise des Sehens ferner Gegenstände auf.

Sterne bei Tage aus Bergwerken oder auf hohen Gebirgen zu beobachten, gelang Humboldt nie, da jedoch Saussure sich dafür verbürgt, so fasst er es nicht gerade als Sage auf.

Im ferneren Verlauf kommt er auf das Sternschwanken zu reden. Er beobachtete es nur einmal und zwar vor dem Aufgang der Sonne, den 22. Juni 1799 am Abhange des Pics von Teneriffa, ungefähr in einer Höhe von 10700 Fuss über dem Meere. Leuchtende Punkte stiegen aufwärts, bewegten sich seitwärts und fielen an die vorige Stellung zurück. Das Phänomen dauerte nur 7 bis 8 Minuten und hörte auf, lange vor dem Erscheinen der Sonnenscheibe am Meerhorizont. Dieselbe Bewegung war in einem Fernrohr sichtbar, und es blieb kein Zweifel, dass es die Sterne selbst waren, die sich bewegten. Sollte es die viel bestrittene Laterale gewesen sein? Auf dem Rücken der Anden bei vorherrschender Kimmung hatte er später nie Gelegenheit, sie zu beobachten und fordert desshalb zu weiterer Nachforschung auf.

Mit den Jahren 1608 und 1610 trat eine nicht allein für die Astronomie, sondern auch für die Mathematik unendlich wohlthuende Epoche mit dem telescopischen Sehen auf. In drittehalb Jahrhunderten danken wir ihm die Kenntniss von 13 neuen Planeten, von 4 Trabanten-Systemen (4 Monden des Jupiter, 8 des Saturn, 4, vielleicht 6 des Uranus, 1 des Neptun) von den Sonnenflecken und Sonnenfackeln, den Phasen der Venus, der Gestalt und Höhe der Mondberge, der winterlichen Polarzonen des

*) Während des Druckes des Werkes erfuhr er, dass Prinz Adalbert von Preussen ganz an derselben Stelle dieselbe Beobachtung gemacht hatte und später, dass in Trier der Oberlehrer der Mathematik, Herr Flesch, am 20. Januar 1851 Abends zwischen 7 und 8 Uhr am Sirius, der nahe am Horizont stand, auch Zeuge davon gewesen war.

Mars, den Streifen des Jupiter und Saturn, den Ringen des letzteren, den inneren (planetarischen) Kometen von kurzer Umlaufszeit und von so vielen andern Erscheinungen, die ebenfalls dem blossen Auge entgehen. Mehr als das Sonnensystem gewann noch der Fixsternhimmel. Dadurch dass man den optischen Vorrichtungen Messinstrumente einverleibte, konnten feinere Bestimmungen der Ortsveränderung erreicht werden. So wurde es möglich, mit grösster Schärfe die jedesmalige Position eines Weltkörpers, die Aberrations-Ellipsen der Fixsterne und ihrer Parallaxen, die gegenseitigen Abstände der Doppelsterne von wenigen Zehntheilen einer Bogensekunde zu messen. Die astronomische Kenntniss des Sonnensystems erweiterte sich allmälig zu der eines Weltsystems.

Galilei benutzte 32malige Vergrösserung, 170 Jahre später Sir William Herschel zu Untersuchungen über Wega in der Leier 6500 mal grössere. Christian Huygens entdeckte 1655 den ersten Saturnstrabanten Titan mit einem 12füssigen Fernrohr, später wandte er auf den Himmel, welche von 122 Fuss, auf terrestrische Gegenstände von 210 Fuss Brennweite an. 1663 construirte Auzout ein Riesenfernrohr von 300 Fuss Focallänge und 600maliger Vergrösserung ohne Röhre. Dominicus Cassini befestigte zuerst die Objective an Masten und entdeckte so 1670 und 1684 den 8., 5., 3. und 4. Saturnstrabanten. Hooke schlug eins von 10,000 Fuss, also von einer halben geographischen Meile vor, um Thiere im Monde zu erkennen.

Newton, von der praktischen Unbequemlichkeit solcher Instrumente gedrängt, führte (nach dem Vorgange von Mersenne und James Gregory von Aberdeen) kürzere Reflexionsinstrumente besonders in England ein. Bradley's und Pound's sorgfältige Vergleichung von 5füssigen Hadleyschen Spiegeltelescopen mit dem Refractor von Constantin Huygens, der 123 Fuss Brennweite hatte und dessen wir oben erwähnten, fiel ganz zum Vortheil der Ersteren aus. Shorts kostbare Reflectoren wurden nun überall verbreitet, bis John Dollond's glückliche praktische Lösung des Problems vom Achromatismus (1759), durch Leonhard Euler und Klingenstierna angeregt, den Refractoren wieder ein grosses Uebergewicht verschaffte.

Aber auch der Sieg der Refractionsinstrumente hielt nicht lange vor: William Herschel verdrängte den durch Verbindung von Kron- und Flintglas eingeführten Achromatismus vermittels der Construction seiner 7-

und 20füssigen Telescope und endlich durch seinen 40füssigen Reflector. In seinem Spiegeltelescope wurde das Licht nur einmal reflectirt.

Der langen Herrschaft der Reflectoren folgte wieder in dem ersten Fünftel des 19. Jahrhunderts ein erfolgreicher Wetteifer in Anfertigung von achromatischen Refractoren und Heliometern, die durch Uhrwerke parallactisch bewegt wurden. Zu Objectiven von ausserordentlichen Grössen lieferten in Deutschland das Münchner Institut von Utzschneider und Frauenhofer, später von Merz und Mahler; in der Schweiz und Frankreich (für Lerebours und Cauchois) die Werkstätte von Guinand und Bontems ein homogenes streifenloses Flintglas. Die lichtvollen und kurzen dialytischen Refractoren, welche Plösl in Wien zuerst ausführte und deren Vortheile Rogers in England fast gleichzeitig erkannt hatte, verdienen in grossen Dimensionen construirt zu werden.

Gegen die optischen Fortschritte und die des Zeitmaasses blieben die messenden nicht zurück (Zenith-Sectoren, Meridiankreise, Micrometer). Wir erwähnen die von Ramsden, Troughton, Fortin, Reichenbach, Gambey, Ertel, Steinheil, Repsold, Pistor, Oertling . . . für Chronometer und astronomische Pendeluhren: Mudge, Arnold, Emeri, Earnshaw, Breguet, Jürgensen, Kessels, Winnerl, Tiede.

In ganz neuer Zeit sind die Blicke der gesammten gelehrten Welt gespannt auf die Instrumente zweier, jedem industriellen Unternehmen fern stehender Männer gerichtet, auf die zwei Reflectoren von Herrn Lasell zu Starfield bei Liverpool und des Earl von Rosse in Parsonstown (12 Meilen westlich von Dublin). Ersteres hat 2 Fuss Oeffnung und 20 Fuss Brennweite; letzteres 5 Fuss 7 Zoll 7 Linien Oeffnung und 46 Fuss 11 Zoll Länge.

Morin fiel zuerst auf den Gedanken, vermittelst des Fernrohres Hauptsterne bei Nacht festzuhalten und bei Tage fort zu beobachten. Seit der Aufstellung grosser Mittagsfernröhre durch Römer 1691 wurden Tagesbeobachtungen der Gestirne häufig und fruchtbar, ja bisweilen selbst auf Messung von Doppelsternen mit Nutzen angewandt. Starke Vergrösserungen erleichtern überdiess das Auffinden der Sterne bei Tage ungemein, weil sie ohne das Bild derselben merkbar auszudehnen, eine grössere Menge des intensiven Lichtes der Pupille zuführen, aber dagegen nach einem anderen Gesetze auf den Luftraum wirken, von welchem sich der Stern abhebt.

Eine merkwürdige und in ihren Ursachen viel bestrittene Erscheinung im natürlichen, wie im telescopischen Sehen ist das nächtliche Funkeln (das Blinken, die Scintillation) der Gestirne. Arago unterscheidet: 1) Veränderung der Lichtstärke bis zum Verlöschen und Wiederauflodern; 2) Veränderung der Farbe. Beide Modulationen sind in der Realität noch stärker, als sie dem blossen Auge erscheinen; denn wenn einzelne Punkte der Netzhaut einmal angeregt sind, so bewahren sie den empfangenen Lichteindruck, so dass das Verschwinden des Sterns, seine Verdunkelung, sein Farbenwechsel nicht in ihrem ganzen, vollen Maasse von uns empfunden werden. Auffallender zeigt sich das Phänomen des Sternfunkelns im Fernrohr, sobald man dasselbe erschüttert. Es werden dann andere und andere Punkte der Netzhaut gereizt; es erscheinen farbige oft unterbrochene Kreise. In einer Atmosphäre, die aus stets wechselnden Schichten von verschiedener Temperatur, Feuchtigkeit und Dichte zusammengesetzt ist, erklärt das Princip der Interferenz, wie nach einem augenblicklichen farbigen Auflodern ein ebenso augenblickliches Verschwinden oder die plötzliche Verdunkelung des Gestirnes stattfinden kann. Die Undulationstheorie lehrt im Allgemeinen, dass zwei Lichtstrahlen (zwei Wellensysteme), von einer Lichtquelle (einem Erschütterungs-Mittelpunkte) ausgehend, bei Ungleichheit des Weges sich zerstören; dass das Licht des einen Strahles zu dem des andern Strahles hinzugefügt, Dunkelheit hervorbringt. Wenn das Zurückbleiben des einen Wellensystems gegen das andere eine ungerade Anzahl halber Undulationen beträgt, so streben beide Wellensysteme, demselben Aether-Molecule zu gleicher Zeit gleiche, aber entgegengesetzte Geschwindigkeiten mitzutheilen, so dass die Wirkung ihrer Vereinigung die Ruhe des Aether-Molecules, also Finsterniss ist. In gewissen Fällen spielt die Refrangibilität der verschiedenen Luftschichten, welche die Lichtstrahlen durchschneiden, mehr als die verschiedene Länge des Weges, die Hauptrolle bei der Erscheinung.

Bei den Fixsternen ist die Stärke der Scintillation sehr verschieden. Bei den Planeten mangelt sie ganz und gar, weil ihre grossen Scheiben, wie ein Aggregat von Sternen, das durch Interferenz vernichtete Licht gegenseitig ersetzen und die farbigen Strahlen zu weissem Lichte wiederum vereinigen. In den heitern kalten Winternächten der gemässigten Zone vermehrt die Scintillation den prachtvollen Eindruck des gestirnten Himmels auch durch den Umstand, dass, indem wir Sterne 6ter bis 7ter Grösse

bald hier bald dort aufglimmen sehen, wir, getäuscht, mehr leuchtende Punkte vermuthen und zu erkennen glauben, als das unbewaffnete Auge wirklich unterscheidet. Daher das populäre Erstaunen über die wenigen Tausende von Sternen, welche genaue Sternkataloge als dem blossen Auge sichtbar angeben. Zwischen den Wendekreisen und überhaupt an den Orten, wo am Himmelsgewölbe Ruhe und milderes Licht vorwaltet, bemerkt man die Erscheinung gar nicht, wie auch Condamine und Bouguer bestätigen.

Die älteste Ansicht über die Geschwindigkeit des Lichtes finden wir im 2. Buche des Novum Organum von Bacon von Verulam. Er spricht von der Zeit, die ein Lichtstrahl bedarf, den Weltraum zu durchlaufen; er wirft die Frage auf, ob die Sterne noch vorhanden sind, die wir gleichzeitig funkeln sehen. Gemessen wurde die Geschwindigkeit des reflectirten Sonnenlichtes durch Römer (November 1675); die des directen Lichtes der Fixsterne mittelst Bradley's grosser Entdeckung der Aberration (Herbst 1727), des sinnlichen Beweises von der translatorischen Bewegung der Erde d. i. von der Wahrheit des copernicanischen Systems. In der neuesten Zeit ist eine dritte Methode der Messung durch Arago vorgeschlagen worden, die der Lichterscheinungen eines veränderlichen Sternes. Eine terrestrische hat mit Scharfsinn und Glück ganz neuerlich Herr Sizeau in der Nähe von Paris ausgeführt.

Nach den 18monatlichen Aberrations-Beobachtungen von Struve am grossen Passage-Instrument von Pulkowa durchläuft das Licht in der Sekunde 41549 geographische Meilen.

Der durch seine Kenntnisse, wie durch seine grosse Feinheit im Experimentiren ausgezeichnete Physiker Fizeau hat durch sinnreich construirte Vorrichtungen, in denen künstliches, sternartiges Licht von Sauerstoff und Wasserstoff durch einen Spiegel in 26575 Pariser Fuss Entfernung, zwischen Suresne und La Butte Montmartre an den Punkt zurückgesandt wird, von dem es ausgegangen eine terrestrische Messung der Lichtgeschwindigkeit vollbracht. Eine mit 720 Zähnen versehene Scheibe, welche $12_{,6}$ Umläufe in der Secunde machte, verdeckte abwechselnd den Lichtstrahl oder liess ihn frei durch zwischen den Zähnen des Randes. Aus der Angabe eines Zählers (compteur) glaubte man schliessen zu können, dass das künstliche Licht 17266 Meter, d. i. den doppelten Weg zwischen den Stationen, in $^1/_{18000}$ einer Zeitsecunde zurücklege: woraus sich eine

Geschwindigkeit von 310788 Kilometer oder 41882 geographische Meilen in der Secunde ergiebt. Diess Resultat käme demnach dem von Delambre (41903 Meilen) aus den Jupiterstrabanten geschlossenen am nächsten.

Wir sagten schon früher, dass das electrische Licht noch schneller gehe. Nach dem schwächsten Resultate des Wheatstonischen optischen Dreh-Apparats legt das electrische Licht in der Secunde 62500 geographische Meilen zurück. Dies giebt gegen Struve 20951 mehr. Der Erfinder baut jedoch selbst nicht mit Sicherheit auf seine Berechnung und somit wäre Herschels Ansicht nicht widerlegt, der Sonnen- und Fixsternlicht vielleicht als Wirkung eines electromagnetischen Processes, als ein perpetuirliches Nordlicht aufzufassen vorschlug. Immerhin könnte ausserdem auch nicht die Möglichkeit bestritten werden, dass es in den leuchtenden Weltkörpern sehr verschiedenartige, magneto-electrische Processe geben könne.

In den Vereinigten Staaten hat ganz neuerdings Walker Versuche über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Electricität gemacht. Die astronomische Uhr des Observatoriums in Philadelphia war mit dem Schreibapparate von Morse auf der Telegraphenlinie in solche Verbindung gesetzt, dass sich auf dem endlosen Papierstreifen des Apparats der Gang dieser Uhr durch Punkte selbst aufzeichnete. Der electrische Telegraph trägt jedes dieser Uhrzeichen augenblicklich nach den andern Stationen und giebt denselben durch ähnliche Punkte auf ihren fortrückenden Papierstreifen die Zeit von Philadelphia. Auf diese Weise können willkührliche Zeichen oder der Moment des Durchganges eines Sternes in gleicher Art von dem Beobachter der Station eingetragen werden, indem er bloss mit dem Finger drückend eine Klappe berührt.

Hierbei wurde der electrische Strom nur auf 4060 geographische Meilen in der Secunde gesetzt, mithin 15 mal langsamer als in den Wheatstonschen Drehscheiben. Da bei diesen merkwürdigen Versuchen jedoch nur ein Draht statt zweier benutzt wurde, ausserdem, da er durch die Erde ging, Leitungshindernisse vorlagen, so ist bis jetzt kein grosser Werth darauf zu legen.

Da Humboldt im spätern Verlauf des Werks des Sternes Procyon und seiner eigenthümlichen Bewegungsart zu gedenken hat, so erwähnt er hier, dass man auch mehrmals an die Möglichkeit gedacht hat, dass es leuchtende Weltkörper gäbe, deren Licht desshalb nicht bis zu uns ge-

langt, weil bei ihrer ungeheuren Masse die Gravitation die Lichttheilchen zur Umkehr nöthigt.

Die relative Lichtstärke der Gestirne, die photometrischen oder Helligkeitsverhältnisse sind schon seit Jahrtausenden Gegenstand einer wissenschaftlichen Beobachtung und Schätzung gewesen. Auf das Alter der unter den Namen der Catasterismen des Eratosthenes verzeichneten Sternbilder können wir nicht mit Sicherheit bauen, anders verhält es sich mit dem Catalog des Hipparchus, welchen wir in der Form besitzen, die ihm im Amalgest gegeben ist. Er enthält die erste und wichtigste Bestimmung der Grössenclassen (Helligkeits-Abstufungen) von 1022 Sternen, also ungefähr von $^1/_5$ aller am ganzen Horizont mit blossem Auge sichtbaren Sterne zwischen 1ter und 6ter Grösse, und wurde zur Grundlage, auf der die Araber und das ganze Mittelalter fortbauten, ja sogar die bis in das 19. Jahrhundert übergegangene Gewohnheit, die Zahl der Sterne erster Grösse auf 15 zu beschränken (Mädler 18, Rümker 20), stammt hierher. Ptolomäus nannte dunkle Sterne, alle, welche dunkler als seine 6. Classe leuchten und führte sonderbarer Weise nur 49 auf, fast gleichartig unter beide Hemisphären getheilt. Seine Nebelsterne (νεφελοειδεῖς) und die der Catasterismen des Pseudo-Eratosthenes sind meist kleine Sternschwärme, welche bei der reineren Luft des südlichen Himmels als Nebelflecke erscheinen. Das Wort Grössenordnung (τῶν μελαλων ταξις), obgleich auf den Glanz beschränkt, hat doch schon im 9. Jahrhundert zu Hypothesen über die Durchmesser der Sterne verschiedener Helligkeit geführt: als hinge die Intensität des Lichtes nicht zugleich von der Entfernung, dem Volum, der Masse und der eigenthümlichen, den Lichtprocess begünstigenden Beschaffenheit der Oberfläche eines Weltkörpers ab.

Im 15. Jahrhundert wuchs die Astronomie von Samarkand aus durch photometrische Bestimmungen, indem jede der 6 Classen der hipparchischen und ptolomäischen Sterngrössen in 6 Unterabtheilungen zerfällt wurde; man unterschied kleine, mittlere und grosse Sterne. Der Timurid Ulugh Beig schreibt in seinen Tafeln diese Vervollkommnung dem Abdurrhaman Sufi zu, welcher ein eigenes Werk „von der Kenntniss der Fixen" herausgegeben hatte und zuerst der einen (Magelhanischen) Lichtwolke unter dem Namen des weissen Ochsen erwähnt. Jetzt sind wir bereits abwärts von der 8. bis zur 16. Grösse gelangt, die Be-

nennungen der Grössenclassen sind aber dabei theilweise sehr unbestimmt, da Struve bisweilen zur 12. bis 13. Grösse zählt, was John Herschel 18. bis 20. nennt.

Verfolgen wir die Methoden von Auzout bis zu Letztgenannten, so finden wir folgende: Vergleichung mit dem Schatten günstiger Lichter, in Zahl und Entfernung verschieden; Diaphragmen; Plangläser von verschiedener Dicke und Farbe; künstliche Sterne, durch Reflex auf Glaskugeln gebildet; Nebeneinander-Stellung von zwei siebenfüssigen Telescopen, bei denen man fast in einer Secunde von einem zum andern gelangen konnte; Reflexions-Instrumente, in welchen man zwei zu vergleichende Sterne zugleich sieht, nachdem das Fernrohr vorher so gestellt worden ist, dass der unmittelbar gesehene Stern zwei Bilder von gleicher Intensität gegeben hat; Apparate mit einem vor dem Objectiv angebrachten Spiegel und mit Objectiv-Blendungen, deren Drehung auf einem Ringe gemessen wird; Fernröhre mit getheilten Objectiven, deren jede Hälfte das Sternlicht durch ein Prisma erhält; Astrometer, in welchen ein Prisma das Licht des Mondes oder des Jupiter reflectirt und durch eine Linse in verschiedenen Entfernungen das Bild zu einem lichtvolleren oder lichtschwächeren Stern concentrirt wird. Trotz alledem liegt „die Lichtmessung noch in der Kindheit.“

Man stellt überdiess zwei Classificationen derselben auf. 1) Blosse Reihung nach dem Glanze ohne numerische Schätzung des Lichtes. Auf Schätzung mit dem blossen Auge begründet, jedoch durch sinnreiche Beobachtung des Stoffes vervollkommnet, verdient sie unter den approximativen den Vorzug, wenn auch bei ihr Individualität des Beobachters, Luftheiterkeit, verschiedene Höhe weit von einander entfernter und nur vermöge vieler Mittelglieder zu vergleichender Sterne, vor allem aber durch die ungleiche Färbung des Lichtes die Genauigkeit der Schätzung gefährdet ist. (So vergleichen sich Sterne von intensiv starkem gelbem mit denen von rothem Licht sehr schlecht.) 2) Classificationen mit zugefügten Zahlen, welche die Intensität unter der Form sogenannter Grössenverhältnisse oder durch die gewagteren Angaben der Quantitäten des ausgestrahlten Lichtes ausdrücken.

Herschel versuchte das Sonnenlicht mit dem eines Sternes erster Grösse zu vergleichen. Er fand, nach dem Mittel aus 11, mit einem prismatischen Aparate veranstalteten Messungen den Vollmond 27408 mal

heller als α Centauri. Nun ist nach Wollaston die Sonne 801072 mal lichtstärker als der Vollmond; es folgt also daraus, dass das Licht, welches uns die Sonne zusendet, sich zu dem Lichte, das wir von α Centauri empfangen, ungefähr verhält wie 22000 Millionen zu 1. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, wenn man nach seiner Parallaxe die Entfernung des Sternes in Anschlag bringt, dass dessen innere (absolute) Leuchtkraft die unsrer Sonne $2^3/_{10}$ mal übersteigt. Die Helligkeit des Sirius fand Wollaston 20000 Millionen mal schwächer als die der Sonne. Nach dem, was man jetzt von der Parallaxe des Sirius zu wissen glaubt ($0{,}_{230}''$), übertrifft seine wirkliche (absolute) Lichtstärke die der Sonne 63 mal. Unsere Sonne gehörte also durch die Intensität ihrer Lichtprocesse zu den schwächern Fixsternen. Da sehr wahrscheinlich alle Weltkörper in sehr langen Perioden veärnderlich sind, im Raume wie in der Lichtstärke, so muss Vervollkommnung der Photometrie fortwährendes Streben bleiben, da ja die Abhängigkeit des organischen Lebens von der Temperatur und Lichtstärke der Sonne abhängt. Viele geognostische Erscheinungen, die sich auf die thermische Geschichte unsers Luftkreises beziehen, auf ehemalige Verbreitung von Thier- und Pflanzenarten, werden dadurch erläutert werden.

Humboldt reiht im Anhange zu diesem Capitel die photometrische Methode seines Freundes Arago, die auch den optischen Grundsatz mit enthält, auf dem der Cyanometer desselben beruht, an und erwähnt schliesslich noch, dass Argelander nachgewiesen, dass man die seit Anfange des 17. Jahrhunderts nach der Uranometria Bayeri angeführte Reihenfolge der Lichtveränderungen nach Buchstaben nicht als sicheres Kennzeichen benutzen, nach ihm nicht auf die relative Helligkeit schliessen könne, indem Bayer sich lediglich von der Gestalt und Richtung der Sternbilder habe leiten lassen.

III. Zahl, Vertheilung und Farbe der Fixsterne. — Sternhaufen (Sternschwärme). — Milchstrasse, mit wenigen Nebelflecken gemengt.

Wir sagten schon früher, dass, wenn der ganze Himmel mit hinter einander liegenden zahllosen Sternschichten bedeckt wäre und das Licht ungehindert den Weltraum durchdringen könnte, die Sonne nur durch ihre Flecke, der Mond als eine dunkle Scheibe auffallen, kein Stern aber,

des allgemeinen Glanzes wegen sichtbar sein würde. Einen ganz entgegengesetzten Zustand fand Humboldt und Andre oft in den peruanischen Ebenen zu beobachten Gelegenheit. In der Jahreszeit: *el tiempo de la garua* bedeckt sehr oft Monate lang dichter Nebel das Firmament; Nichts verräth Mond und Sterne und erscheint ja einmal der Umriss der Sonnenscheibe, dann fällt sie strahlenlos aus, wie durch gefärbte Blendgläser gesehen, gewöhnlich gelbroth, bisweilen weiss, am seltensten blaugrün.

Denken wir daran, dass die neuere Geologie uns vermuthen lässt, dass die alte Geschichte unseres Luftkreises bei ihrem primitiven Zustand in Mischung und Dichte wahrscheinlich ein noch schlimmeres Bild aufweisst. Unendlich viele Processe mögen erst in der Urwelt die Scheidung des Festen, des Flüssigen und Gasförmigen um die Erdrinde ermöglicht haben.

Wenn wir die Zahl der Weltkörper, die den Himmelsraum füllen, mustern, drängen sich folgende drei Fragen auf: wie viele Fixsterne werden mit blossem Auge gesehen? wie viele von diesen sind allmälich mit ihren Ortsbestimmnngen (nach Länge und Breite, oder nach ihrer geraden Aufsteigung und Abweichung) in Verzeichnisse gebracht? welches ist die Zahl der Sterne von 1.—9. und 10. Grösse, die durch Fernröhre am ganzen Himmel gesehen werden? Nach dem jetzt vorliegenden Material der Beobachtung können sie annäherungsweise beantwortet werden, anders verhält es sich mit der Frage: wie viel Sterne würden durch Herschels 20füssiges Teleskop am ganzen Himmel unterschieden werden? Das Sternlicht mit eingerechnet, von dem man glaubt, dass es 2000 Jahre braucht, um zu uns zu gelangen.

Humboldt fusst hier auf den Endresultaten Argelanders, Directors der Sternwarte zu Bonn, den er selbst aufgefordert hatte, die bisherigen Ergebnisse der Sternkataloge von neuem aufmerksam zu prüfen. Die Sichtbarkeit der Sterne mit blossen Augen erregt in der letzten Classe bei organischer Verschiedenheit der individuellen Schätzungen mancherlei Ungewissheit, weil Sterne 6. bis 7. Grösse sich unter die 6ter Grösse gemengt finden. Als Mittelzahl erhält man durch vielfache Combinationen 5000 bis 5800 für die dem unbewaffneten Auge am ganzen Himmel sichtbaren Sterne. Argelander vertheilt die Fixsterne nach der Grösse in folgendes Verhältniss:

1te Gr.	2te Gr.	3te Gr.	4te Gr.	5te Gr.	6te Gr.	7te Gr.
20.	65.	190.	425.	1100.	3200.	13000.

8te Gr.	9te Gr.
40000.	142000.

Die Zahl der dem unbewaffneten Auge erkennbaren Sternmenge (über Berlin 4022, über Alexandrien 4638) scheint auf den ersten Blick gering. Nimmt man den mittleren Monddurchmesser zu 15′ 33″, 5 an, so bedecken 195291 Vollmondflächen den ganzen Himmel. Hält man diesen die runde Summe von 200000 Sternen 1.—9. Classe gegenüber, so kommt ungefähr auf einen Stern eine Vollmondfläche. Dasselbe Resultat erklärt aber auch, wie unter einer bestimmten Breite der Mond nicht häufiger dem blossen Auge sichtbare Sterne bedeckt. Wollte man Vorausberechnung der Sternbedeckungen bis zur 9. Grösse ausdehnen, so würde durchschnittlich nach Galle alle 44′ 30″ eine Sternbedeckung eintreffen; denn in dieser Zeit bestreicht der Mond jedesmal eine neue Fläche am Himmel, die seiner eigenen Fläche gleich ist.

Von dem Zeitpunkte an, wo man die Fixsterne nicht mehr nach Sternbildern, sondern nach wahren Ortsbestimmungen verzeichnete, waren diese Controlen und ihre Genauigkeit von den Fortschritten der Wissenschaften und der Vervollkommnung der Instrumente abhängig. Der wirkliche Beginn datirt sich von der Fixsterntafel des Hipparch. Wie Plinius erwähnt, drängte ihn ein neu erscheinender Stern (wahrscheinlich im Scorpion, 134 v. Chr. im Juni, laut den chinesischen Annalen unter der Regierung von Wou-ti aus der Han-Dynastie) zu dieser Maassregel. Leider ist diese Sterntafel nicht mehr vorhanden; sie gehörte zu einem Werk „über Anordnung des Fixsternhimmels und die Gestirne“ und enthielt 1080 Positionen für das Jahr 128 vor unserer Zeitrechnung. In seinem Commentar zu Aratus sind alle Positionen, wahrscheinlich mehr durch die Aequatorial-Armille, als durch das Astrolabium bestimmt, auf den Aequator nach Rectascension und Abweichung bezogen; in dem Sternverzeichniss des Ptolomäus, das man ganz dem Hipparch nachgebildet glaubt und das mit 5 sogenannten Nebeln 1025 Sterne enthält, sind sie an die Ekliptik nach Angaben von Längen und Breiten geknüpft. Das Hipparch-Ptolomäische Verzeichniss (denn Letzterer scheint es Ersterem nachgebildet zu haben) zeigt eine bedeutende Ver-

nachlässigung der Sterne 5. und 6. Grösse und eine Bevorzugung von der 3. und 4.

1te Gr.	2te Gr.	3te Gr.	4te Gr.	5te Gr.	6te Gr.
15.	45.	208.	474.	217.	49.

In den später folgenden 16 Jahrhunderten haben wir nur 3 für ihre Zeit vollständige Sternkataloge, den des Ulugh Bey 1437, des Tycho 1700 und des Helvetius 1660. In den kurzen Zwischenräumen der Ruhe von der Mitte des 9. bis zu der des 15. Jahrhunderts klärte man sich ungemein über die Planeten-Bewegungen auf, vervollkommnete die Messinstrumente und veredelte die Methode des Ptolomäus. So wurden neben der Klepsydra auch schon Pendel-Oscillationen als zeitgemäss gebraucht. Hierüber geben die astronomischen Tafeln von Ebn Junis (1007) zur Ehre des famitischen Kalifen Aziz Ben-Hakem Biamrilla, die Hakemitischen genannt, wie die ilkhanischen Tafeln des Nasir-Eddin Tusi, des Erbauers der grossen Sternwarte von Meragha unweit Tauris (1259), den besten Aufschluss.

Der erste der erwähnten Cataloge enthält 1019 Stern-Positionen vom Jahre 1437, später kamen noch 300 hinzu, welche Abu-Bekri Altizini 1533 beobachtete.

Mit dem Anfange des 16. Jahrhunderts und der erweiterten Kenntniss des Firmaments kam mit Vespucci, Pigafetta u. A. neues Leben und besonders war es die beschauende Astronomie, die die messende überragte. Aber man übertrieb den Reichthum des Firmaments, der dem sternarmen Südpol nahe ist und erst Friedrich Houtmann und Petrus Theodori von Emden traten als ernste Beobachter auf; sie maassen Sternabstände auf Sumatra und Java und die südlichsten Sterne wurden nun in die Himmelskarten von Bartsch, Hondius und Bayer, wie durch Keplers Fleiss in den Rudolphischen Sternkatalog von Tycho eingetragen.

Tychos Catalog (die Fixsternbeobachtungen des Landgrafen Wilhelm IV. zu Cassel noch überragend) wurde von Kepler bearbeitet und herausgegeben. Er enthält nur 1000 Sterne, worunter $^1/_4$ 6ter Grösse. Dieser und das Verzeichniss des Helvetius mit 1564 Ortsbestimmungen für das Jahr 1660 sind die letzten (da der Danziger Astronom Abneigung gegen Messungen mit dem Fernrohr hatte) welche mit unbewaffnetem Auge angestellt wurden.

In den eigentlichen Besitz der Fixsternwelt gelangte man durch Ver-

bindung des telescopischen Sehens mit dem Messen; hierdurch wurde erst die wahre Kenntniss des Weltgebäudes angebahnt. Herschel war es, der mit seinen Stern-Aichungen das Gesetz der mit der Nähe der Milchstrasse zunehmenden Sternmenge auffand und mit diesem Gesetz die Idee anregte, von der Existenz grosser concentrischer, mit Millionen von Sternen gefüllter Ringe, welche die mehrfach getheilte Galaxis bilden.

Nachdem Morin und Gasevigne Fernröhre mit messenden Instrumenten verbinden lehrten, erschien als erster Sternkatalog der der südlichen Sterne von Halley. Er entstand zu St. Helena und enthielt keine Bestimmung unter der der 6ten Grösse. Hierauf folgen der Bradleys (1762) und endlich die von La Caille, Tobias Mayer, Cagnoli, Piazzi, Zach, Pond, Taylor, Groombridge, Argelander, Airy, Brisbane und Rümker.

Die besten, welche reichhaltig bis zu Sternen 7.—10. Grösse gehen, sind von Jérôme de Lalande (47390); von Harding, dem Entdecker der Juno (50000); Argelanders Durchmusterung des nördlichen Himmels von + 45° bis + 80° Abw. enthält an 22000 wohlbestimmte Sternörter. Endlich wäre das grosse Werk der Sternkarten der Berliner Akademie von Bessel zu erwähnen.

Die ungefähren Schätzungen, die man über die Zahl der Sterne gewagt, welche mit den jetzigen grossen raumdurchdringenden Fernröhren am ganzen Himmel dem Menschen sichtbar sein könnten, mögen hier auch ihren Platz finden. Struve nimmt für das Herschelsche 20füssige Spiegeltelescop, das bei den berühmten Sternaichungen angewandt wurde, mit 180 maliger Vergrösserung für die Zonen, welche zu beiden Seiten des Aequators 30° nördlich und südlich liegen 5800000, für den ganzen Himmel 20374000 an. In einem noch mächtigeren Instrumente, in dem 40füssigen Spiegeltelescop, hielt Sir William Herschel in der Milchstrasse allein 18 Millionen für sichtbar.

Wir schreiten jetzt zur Vertheilung derselben. Selbst die rohesten Menschenstämme sonderten einzelne und fast überall dieselben Gruppen aus, in welchen helle Sterne durch ihre Nähe zu einander, durch ihre gegenseitige Stellung oder eine gewisse Isolirtheit den Blick auf sich zogen. Dass es früh so geschehen, beweist das Siebengestirn (die Gluckhenne), die 7 Sterne des grossen Wagens (der kleine Wagen später und nur wegen der wiederholten Form), der Gürtel des Orion (Jacobsstab), Cassiopeja der Schwan, der Scorpion, das südliche Kreuz (wegen des auffallenden Wech-

sels der Richtung vor und nach der Culmination), die südliche Krone, die Füsse der Centauren (gleichsam die Zwillinge des südlichen Himmels) u. s. f.

Die beschauende Astronomie fing bald an, sich mehr und mehr zu entwickeln. Ausser der täglichen, allen Himmelskörpern gemeinschaftlichen Bewegung von Morgen gegen Abend wurde bald erkannt, dass die Sonne eine eigene, weit langsamere in entgegengesetzter Richtung habe. Man erkannte, dass die Sterne, die nach ihrem Untergange am Abendhimmel stehen, mit jedem Tage tiefer zu ihr herabsinken und sich endlich ganz und gar in ihre Strahlen während der Dämmerung verloren, dass dagegen sich diejenigen Sterne, welche vor dem Aufgang der Sonne am Morgenhimmel glänzen, sich von ihr entfernten. Durch aufmerksamere Beobachtung erkannte man, dass es dieselben waren, welche zuvor im Westen unsichtbar wurden; dass ungefähr nach einem halben Jahre diejenigen Sterne, welche sich vorher in der Nähe der Sonne gezeigt hatten, ihr gegenüber standen, untergehend bei ihrem Aufgange, aufgehend bei ihrem Untergange. Darauf beruhen ja auch die allerfrühesten Elemente der Zeitkunde mit dem heliacischen oder Spätuntergang und Frühaufgang.

Ohne dass sie sich die Sternbilder in irgend einer Beziehung zu der Ekliptik dachte, füllte sich die griechische Sphäre damit. Schon Homer und Hesiod erwähnen die Bärin („die sonst der Himmelswagen genannt wird — und die allein niemals in Okeanos Bad sich hinabtaucht"), das Boot und der Hund des Orion, die Plejaden, die Hyaden, den Orion, Sirius und Arctur.

Die Einführung des Thierkreises fällt in die Zeit der Gewaltherrschaft der Pisistraden. Da sie von den Chaldäern zu Anfange des 5. oder im 6. Jahrhundert die Idee von der Beziehung der Planeten und Fixsterne auf die Sonnenbahn, die Eintheilung der Ekliptik in 12 gleiche Theile (Dodecatometrie) schon empfangen hatten, so entlehnten sie von den Sternbildern die, welche der Ekliptik am nächsten lagen und verwandten sie als Thierkreis-Bilder. Die Waage wurde wahrscheinlich von Hipparch eingeführt. Sie kommt aber erst ein halbes Jahrhundert vor unsrer Zeitrechnung bei Geminus und Varro vor. Mit dem Auftauchen der Astrologie unter August bis Antonin erhielten auch diejenigen Sternbilder, „die am himmlischen Sonnenwege lagen", eine erhöhte Wichtigkeit. Man hat wiederholt den Vorschlag gemacht, eine ganz bildlose Eintheilung

des Himmelsgewölbes zu machen, aber nur die südliche Hemisphäre, wo nur der Scorpion, Schütze, Centaur, das Schiff und der Eridanus einen alten dichterischen Besitz haben, lassen das Unternehmen weniger gewagt erscheinen.

Empedocles trat zuerst mit der Idee hervor, dass der Fixsternhimmel eine feste Masse sei, welche aus dem durch Feuer krystallartig starr gewordenen Aether entstanden sei (Krystallhimmel). Der Mond ist ihm ein durch die Kraft des Feuers hagelartig geronnener Körper, welcher sein Licht von der Sonne erhält. Mit dem Begriff Krystall verbanden sie jedoch nicht den des Eises, sondern nur den einer durchsichtigen Verdichtung, desshalb oft der Ausdruck Κρυσταλλοειδής, krystallartig, verwandt mit Κρύος. Durch die Kirchenväter, die sieben über einander gelagerte Himmelsschichten annahmen, verbreitete sich die Ansicht des krystallenen Gewölbes in das Mittelalter. Kepler zerstörte mit seinem alle Planetenbahnen durchschneidenden Kometen diese Phantasiegebilde.

Ehe wir weiter eilen, haben wir noch einige sinnliche Erscheinungen der einzelnen Weltkörper zu erklären, diess wären ihr scheinbarer unwahrer Durchmesser, die Verschiedenheit ihrer Farbe und die sie überdeckenden Strahlen. Die Zahl, Lage und Länge der sogenannten Sternschwänze ist bei jedem Individuum verschieden, diess hängt, wie wir schon erwähnten, vom organischen Baue des Auges ab. Sie verschwinden ganz und gar, wenn man das Bild der strahlenden Sterne vermittelst einer Karte beobachtet, durch die mit einer Nadel ein kleines Loch gemacht ist.

Falsche Durchmesser erhalten, wie wir ebenfalls schon früher erwähnten, die Fixsterne auch durch die stärksten Vergrösserungen. Herschel bemerkt: „bei gleicher Vergrösserung werden sie um so kleiner, als die Oeffnung des Fernrohres wächst“. Verfinsterungen der Sterne durch die Mondscheibe beweisen, wie Ein- und Austritt dergestalt augenblicklich sind, dass keine Fraction einer Zeitsecunde für die Dauer erkannt werden kann. Das Kleben des eintretenden Sternes auf der Mondscheibe ist ein Phänomen der Lichtbeugung, welches in keinem Zusammenhange mit der Frage über die Sterndurchmesser steht. Die abwechselnd lichten und dunkeln Ringe, welche die kleinen falschen Sternscheiben bei Vergrösserungen von 2 bis 300mal umgeben und die bei Anwendung von

Diaphragmen verschiedener Gestalt irisiren, sind gleichzeitig die Folgen der Interferenz und der Diffraction. —

Was das weisse oder farbige Sternlicht, die unmittelbare Folge eigenthümlicher Lichtprocesse und die ungleiche Constitution der Oberfläche jedes Weltkörpers, mithin die Farbenverschiedenheit anbelangt, so ist sie, seitdem man sich telescopisch lebhaft mit den Doppelsternen beschäftigt hat, wundersam erweitert worden. Bereits kennen wir in ihnen alle Abstufungen des prismatischen Farbenbildes. Ptolomäus nennt in seinem Katalog 6 Sterne feuerröthlich: nämlich Arcturus, Aldebaran, Pollux, Antares, α des Orion (die rechte Schulter) und Sirius. Von den 6 Sternen haben 5 noch jetzt ein rothes Licht; der Sirius hat seine Farbe geändert, denn er ist jetzt vollkommen weiss. Eine grosse Naturrevolution muss allerdings auf der Oberfläche oder in der Photosphäre eines solchen Fixsternes vorgegangen sein, um den Process zu stören, vermöge dessen die wenigen brechbaren rothen Strahlen durch Entziehung anderer Complimentar-Strahlen (sei es in der Photosphäre des Sternes selbst, sei es in wandernden kosmischen Gewölken) vorherrschend wurden. Interessant wäre es, die Zeitgrenzen aufzufinden, wenn es geschah.*) Wir erwähnen überdiess, dass sich der Sirius unter dem Namen Sothis an die früheste Entwickelung menschlicher Cultur im Nilthale in wichtiger Weise anknüpft. Mit seinem Erscheinen am Himmel zur Zeit der Sonnenwende begann das Anschwellen des Nils. Sothis war die Göttin der Cataracten.

Entschieden weiss sind gegenwärtig ausser ihm: Wega, Deneb, Regulus und Spica; auch unter den kleinen Doppelsternen zählt Struve an 300 auf, in denen beide Sterne weiss sind. Gelbes Licht haben Procyon, Atair, der Polarstern und besonders β des kleinen Bären. Der durch Sir Herschels Beobachtungen berühmt gewordene Stern im Schiffe η Argûs verändert nicht bloss seine Lichtstärke, sondern auch die Farbe. Im Jahre 1843 fand ihn in Calcutta Herr Makay röthlich gelb; aber in Briefen aus Santjago de Chile vom Februar 1850 nennt ihn Lieutenant Gilliss von dunklerer Farbe als Mars. Sir John Herschel giebt am Schluss seiner

*) Wie Humboldt selbst am Schluss des Bandes sagt, wurde sein Wunsch theilweise erfüllt, indem der in Mathematik und Sprachwissenschaften gleich bewanderte Dr. Wöpke durch Uebersetzung der Algebra des Omar Alkhayyami aus Paris und Vergleichungen mit andern alten Werken, den Zeitpunkt zwischen Ptolomäus und die Araber fallend, nachwiess.

Capreise ein Verzeichniss von 76 rubinfarbigen kleinen Sternen 7. bis 9. Grösse. Einige erscheinen im Fernrohre wie Blutstropfen. Die lichtschwächsten Sterne, in denen noch Farben zu unterscheiden sind, gehören nach Struve in die 9. und 10. Grösse. Die blauen Sterne erwähnt 1686 Mariotte zuerst. Ein kleiner Sternhaufen von $3^1/_2$ Minute Durchmesser am südlichen Himmel besteht nach Dunlop bloss aus blauen Sternchen. Unter den Doppelsternen giebt es viele, welche beide blau oder der Hauptstern weiss und der Begleiter blau sind. Bisweilen sind, wie in dem von Lacaille für einen Nebelfleck gehaltenen Sternschwarme bei $\varkappa$ des südlichen Kreuzes, über hundert vielfarbige (rothe, grüne, blaue und blassgrüne) Sternchen so zusammengedrängt, dass sie wie polychrome Edelgesteine in grossen Fernröhren erscheinen.

Aus der Stellung gewisser Sterne erster Grösse glaubten die Alten eine merkwürdige symmetrische Anordnung zu erkennen; so beschäftigten sie vorzüglich die 4 königlichen Gestirne, welche in der Sphäre sich gegenüberstehen: Aldebaran und Antares, Regulus und Fomalhaut. — Hiob (9, 9) spricht von „den Kammern des Südens und setzt ihnen den Schenkel d. i. das Nordgestirn des grossen Bären (der berühmte Stierschenkel auf den astronomischen Darstellungen von Dendera und in dem ägyptischen Todtenbuche) entgegen, als wolle er mit den vier Sternbildern die vier Himmelsgegenden bezeichnen. — Der grösste Theil der Gestirne von 53° südlicher Abweichung wurde 100 Jahre vor Erfindung des Fernrohrs wesentlich vervollständigt; der über den Aequator hinaus in die antarctischen Gewässer bis 35° südlicher Breite von Martin Behaim 1484 bis Gama 1497; grosse Gestirne, Nebelflecke, die Magelhanischen Wolken und Kohlensäcke unter Vespucci und Andern 1500—1515. Sternabstände am südlichen Himmel wurden am Ende des 16. Jahrhunderts und am Anfang des 17. gemessen.

Mit William Herschels genialen Gedanken die Zahl der Sterne in demselben Gesichtsfelde von 15′ Durchmesser in seinem 20füssigen Spiegeltelescop in verschiedenen Höhen und Richtungen zu messen, hat man erst angefangen in der Vertheilung der Fixsterne am Himmel gewisse Gesetze relativer Verdichtung zu erkennen. Es sind diess die sogenannten Aichungen (franz. *jauges*, engl. *star-gauges*), die wir schon mehrmals erwähnten. Das Gesichtsfeld umfasste jedesmal $^1/_{833000}$ des Himmels und solche Aichungen würden über die ganze Sphäre 83 Jahre

zur Vollendung brauchen. Bei den Untersuchungen über die partielle Vertheilung der Gestirne ist besonders die Grössenclasse, zu der sie photometrisch gehören, in Anschlag zu bringen. Die hellen 3. und 4. Grösse findet man im Ganzen ziemlich gleichförmig vertheilt, jedoch örtlich in der südlichen Hemisphäre vom ε des Orion bis α des Kreuzes vorzugsweise in eine prachtvolle Zone in der Richtung eines grössten Kreises zusammengedrängt. Die Fixsterne von 5.—15. Grösse, besonders die telescopischen nehmen an Dichtigkeit regelmässig zu, sobald man sich den Ringen der Milchstrasse nähert, so entstehen Pole des Stern-Reichthums und der Sternarmuth, letztere rechtwinklich der Hauptaxe der Milchstrasse. Die Dichte des Sternlichts ist am kleinsten in den Polen des galactischen Kreises; sie nimmt aber zu, erst langsam und dann schneller und schneller, von allen Seiten mit der galactischen Polardistanz. Im Innern der Milchstrasse liegen im Mittel fast 30 mal so viel Sterne, als in den Regionen, welche die Höhe der Milchstrasse umgeben.

Bei den Sternen hat man ausserdem wesentlich zu unterscheiden und zwar wegen muthmasslicher Gestaltung des Weltbaues und wegen Lage oder Tiefe der Schichten geballter Materie: die einzeln, sporadisch zerstreuten Fixsterne, und diejenigen, welche man in abgesonderte selbständige Gruppen zusammengedrängt findet. Die Letzteren sind Sternhaufen oder Sternschwärme, oft als runde Nebel, oft kometenartig leuchtend.

Sie liegen entweder wiederum vereinzelt am Himmel, oder eng und ungleich, wie schichtenweise zusammengedrängt in der Milchstrasse und den beiden Magelhanischen Wolken. Der grösste runde findet sich in einer Region des südlichen Himmels zwischen der Corona australis, dem Schützen, dem Schwanz des Scorpions und dem Altar. Nicht alle sind aber rund, es finden sich auch mehrere von unregelmässigen Umrissen, mit Sternen von gleicher und ungleicher Grösse. In einigen seltenen Fällen zeigen sie einen schönen röthlichen Centralstern. Wie solche Weltinseln mit allen darin wimmelnden Sonnen frei und ungestört rotiren können, ist ein schwieriges Problem der Dynamik. Nebelflecke und Sternhaufen, wenn auch von den Ersteren jetzt sehr allgemein angenommen wird, dass sie ebenfalls aus sehr kleinen, aber noch ferneren Sternen bestehen, scheinen doch in ihrer örtlichen Vertheilung verschiedenen Gesetzen unterworfen. Runde Nebelflecke lösen sich bei gleicher Oeffnung und Vergrösserung des Fernrohres leichter in Sternhaufen auf, als ovale.

Von den wie in sich abgeschlossenen Systemen der Sternhaufen und Sternschwärme begnügen wir uns zu nennen:

Die Plejaden, von den rohesten Völkern als Schifffarths-Gestirn benutzt (vom Mai bis Anfang November);

die Krippe im Krebs;

der Sternhaufen am Schwerthandgriff des Perseus;

das Haupthaar der Berenice, wie die drei vorigen dem blossen Auge sichtbar;

Sternhaufen in der Nähe des Arcturus;

Sternhaufen zwischen η und ξ Herculis, von Halley 1714 beschrieben, oft dem blossen Auge sichtbar, im Fernrohr ein prachtvoller Gegenstand;

Sternhaufen bei ω des Centaur, auch von Halley 1677 beschrieben, dem blossen Auge erscheinend wie ein kometenartig runder Fleck, fast leuchtend als ein Stern 4^m—5^m;

Sternhaufen bei $\varkappa$ des südlichen Kreuzes, der Centralstern gesättigt roth;

Sternhaufen 47 Toucani Bode; Nr. 2322 des Catalogs von Herschel; Er ist im Innern blassrothenroth, concentrisch mit einem weissen Rande umgeben, aus Sternchen (14^m—16^m) und zwar von gleicher Grösse zusammengesetzt, alle Kennzeichen der Kugelform körperlich darbietend.

Sternhaufen am Gürtel der Andromeda ν dieser Constellation. Die Auflösung des berühmten Nebelflecks der Andromeda in Sternchen, von denen über 1500 erkannt worden sind, gehört zu den merkwürdigsten Entdeckungen in der beschauenden Astronomie unsrer Zeit. Sie ist das Verdienst von George Bond, Gehülfen an der Sternwarte zu Cambridge in den Vereinigten Staaten (März 1848) und zeugt zugleich für die vortreffliche Lichtstärke des dort aufgestellten, mit einem Objectiv von 14 Pariser Zoll Durchmesser versehenen Refractors, da selbst ein Reflector von 18 Zoll Durchmesser des Spiegels noch keine Spur von der Anwesenheit eines Sternes ahnden lässt. Simon Marius Mayer aus Guntzenhausen beschrieb ihn am 15. Decbr. 1612. Noch wäre der grosse Nebel im Gürtel des Orion zu nennen, wir kommen jedoch in dem Abschnitte, der von den aufgelösten Theilen der Nebelflecke handelt, auf ihn zurück.

Wir kommen zur Milchstrasse (Galaxias, dem Himmels-Flusse der Araber), der grössten Anhäufung von Sternhaufen. Sie bildet fast den grössten Theil einer Sphäre und ist gegen den Aequator

unter einem Winkel von 63° geneigt. Die Pole derselben liegen am Nordpol nahe am Haupthaar der Berenice; am Südpol zwischen Phönix und Wallfisch. Sie schneidet den Aequator im Einhorn zwischen Procyon und Sirius und in der linken Hand des Antinous, theilt demnach die Himmelssphäre in zwei etwas ungleiche Hälften, deren Areale sich ungefähr wie 8 : 9 verhalten. In der kleinen Hälfte liegt der Frühlingspunkt. Die Breite der Milchstrasse ist in ihrem Laufe sehr veränderlich. Wo sie am schmalsten und zugleich mit am glänzendsten ist, zwischen dem Vordertheil des Schiffes und dem Kreuze, dem Südpol am nächsten, hat sie kaum 3—4 Grad Breite; an andern Punkten 16° und getheilt zwischen dem Schlangenträger und Antinous bis 22°. Schon im Jahre 1656 wiess Huygens mit seinem 23füssigen Refractor nach, dass die Milchweisse der ganzen Zone nicht aus unauflöslichen Nebeln bestehe. Der milchige Lichtschimmer kommt allein den zusammengedrängten kleinen Sternschichten zu, nicht aber den sparsam eingemengten Nebelflecken. Er ist derselbe an Punkten, wo alles sich vollkommen in Sternen auflöst und zwar in Sterne, die sich auf einen schwarzen ganz dunstfreien Grund projiciren. Der siderale Inhalt ist in ihr unbestimmt und unregelmässig. Manchmal findet sich im telescopischen Gesichtsfeld (von 15′ Durchmesser) nur 40—50 Sterne, gleich daneben aber 400—500.

Um die Contraste der reicheren oder ärmeren Anhäufung von Sternen des grössten oder niedern Glanzes aufzufassen, muss man Regionen bezeichnen, die sehr weit von einander liegen. Das Maximum der Anhäufung und der herrlichste Glanz findet sich zwischen dem Vordertheil des Schiffes und dem Schützen; oder genauer gesprochen, zwischen dem Altar, dem Schwanz des Scorpions, der Hand und dem Bogen des Schützen, und dem rechten Fuss des Schlangenträgers. Dieser südlichen Region kommt am nächsten im Maximum an unserm nördlichen Himmel die anmuthige und sternreiche Gegend im Adler und Schwan, wo die Milchstrasse sich theilt. Die grösste Schmalheit fällt unter den Fuss des Kreuzes, der schwächste Glanz (Verödung der Milchstrasse) in die Gegend des Einhorns und die des Perseus.

Eine Folge der grossen Kenntniss ihres Sterninhaltes und der Verschiedenheit der Lichtconcentration war es, dass man sich nicht bloss mit optischen Projects-Ansichten begnügte, sondern auch mehr zu physischen Gestaltungs-Ansichten überging. Anfangs war man geneigt, die Gestalt

der Milchstrasse und die scheinbare Anhäufung der Sterne in derselben als eine Folge der abgeplatteten Gestalt und ungleichen Dimensionen der Weltinsel (Sternschicht) zu betrachten, in welche unser Sonnensystem eingeschlossen ist. Aber in der neuesten Zeit vereinigt man sich allgemein in der Hypothese von einem System von einander abstehender concentrischer Ringe. Die Dicke dieser Sternringe scheint sehr ungleich; und die einzelnen Schichten, deren vereinten, stärkeren oder schwächern Lichtglanz wir empfangen, liegen gewiss in sehr verschiedenen Höhen, d. h. in verschiedenen Entfernungen von uns: aber die relative Helligkeit der einzelnen Sterne, die wir von 10.—16. Grösse schätzen, kann nicht in der Art als maassgebend für die Entfernung betrachtet werden, dass man befriedigend den Radius der Abstandssphäre numerisch daraus bestimmen könnte.

An manchen Stellen der Milchstrasse genügen unsre Instrumente, wir sehen dann einzelne Lichtpunkte auf die dunkle sternlose Himmelsluft projicirt und neben ihnen durch sehen wir ins Freie. An andern sieht man wie durch Oeffnungen und Spalten auf ferne Weltinseln oder weit auslaufende Zweige des Ring-Systems, in noch andern ist sie unergründlich geblieben.

Zum Schluss reiht Humboldt noch John Herschels in der Capreise niedergelegte geistreiche Aufstellung an: Untersuchungen über die ungleichartige Lichtintensität der Milchstrasse, wie über die Grössenordnungen der Sterne, welche von den Polen der Milchstrasse zu ihr selbst hin an Menge regelmässig zunehmen, haben den neuesten Erforscher der südlichen Himmelshemisphäre zu merkwürdigen Ansichten und wahrscheinlichen Resultaten über die Gestalt des galactischen Ringsystems und über das geleitet, was man kühn die Stelle der Sonne in der Weltinsel nennt, welcher jenes Ringsystem angehört. Der Standort, den man der Sonne anweist, ist excentrisch: vermuthlich da, wo eine Sternschicht sich von dem Hauptringe abzweigt in eine der verödeten Regionen, die dem südlichen Kreuze näher liegt, als dem entgegengesetzten Knoten der Milchstrasse. Die Tiefe, zu der unser Sonnensystem in das Stern-Stratum, welches die Milchstrasse bildet, eingetaucht liegt, soll dazu (von der südlichen Grenzoberfläche an gerechnet) dem Abstande oder Lichtwege von Sternen 9. und 10., nicht der 11. Grösse gleich sein. Wo, der eigenthümlichen Natur gewisser Probleme nach, Messungen und un-

mittelbare sinnliche Wahrnehmungen fehlen, ruht nur wie ein Dämmerlicht auf Resultaten, zu welchen, ahndungsvoll getrieben, die geistige Anschauung sich erhebt.

IV. Neu erschienene und verschwundene Sterne. — Veränderliche Sterne in gemessenen wiederkehrenden Perioden. — Intensitätsveränderungen des Lichts in Gestirnen, bei denen die Periodicität noch unerforscht ist.

Neue Sterne. Das Erscheinen derselben galt von jeher als eine Begebenheit in den Welträumen. In den drei Jahrhunderten von 15—1800 sind der nördlichen Hemisphäre 42 dem blossen Auge sichtbare Kometen (in 100 Jahren durchschnittlich 14), jedoch nur 8 neue Sterne erschienen. Umfasst man grössere Perioden, so wird die Seltenheit der letzteren noch auffallender. Von der in der Geschichte der Astronomie wichtigen Epoche der Vollendung der Alphonsinischen Tafeln an bis zum Zeitalter von William Herschel, von 1252 bis 1800, zählt man der sichtbaren Kometen ungefähr 63, der neuen Sterne wieder nur 9; nimmt man die altchinesischen Verzeichnisse noch zu Hilfe, so kommen im Ganzen auf 2000 Jahre 20 bis 22 solche Erscheinungen. Da sich die so seltenen Erscheinungen dieser Art für europäische Astronomen 3 mal in 32 Jahren zusammendrängten, so wurde die Anregung um so lebhafter. Man erkannte mehr und mehr die Wichtigkeit der Sternkataloge, um der Neuheit des auftretenden Gestirnes gewiss zu sein; man disputirte die Periodicität (das Wiedererscheinen nach vielen Jahrhunderten): ja, Tycho stellte kühn eine Theorie über die Bildungs- und Gestaltungsprocesse der Sterne aus kosmischem Nebel auf, welche viel Analogie mit der des grossen Herschel hat. Seine Beschreibung erinnert an den Uebergang des kosmischen Nebels in Sternschwärme, an die haufenbildende Kraft, an die Concentration zu einem Centralkern, an die Hypothesen über die stufenweise Entwickelung des Starren aus dem dunstförmig Flüssigen, welche im Anfange des 19. Jahrhunderts zur Geltung kam, jetzt aber nach ewig wechselnden Schwankungen in der Gedankenwelt, vielfach neuem Zweifel unterworfen werden.

Neu erschienene kurzzeitige Sterne, nach den Epochen des ersten Aufloderns geordnet, wären etwa folgende:

a) 134 v. Chr. ein Gaststern zwischen β und ρ des Scorpions erschei-

nend. Aufgefunden durch das chinesische Verzeichniss des Ma-tuan-lin. Wahrscheinlich der von Hipparch erwähnte neue Stern.

b) 123 n. Chr. im December zwischen α Herc. und α Ophiuchi; ebenfalls aus dem Ma-tuan-lin.

c) 173 am 10. Decbr. ein sehr grosser Stern im Centaur; verschwand nachdem er die 5 Farben gezeigt. Er, wie die 3 folgenden, sind auch dem Ma-tuan-lin entlehnt.

d) 369 vom März bis August.

e) 386 im Schützen, blieb unbeweglich vom März bis Julius.

f) 389 im Adler (unter Kaiser Honorius) 3 Wochen.

g) 393 im Scorpion aus Ma-tuan-lin.

h) 827 im Scorpion, unter der Regierung des Kalifen Al-Mamun.

i) 945 zwischen Cepheus und Cassiopeja, aufgefunden von dem böhmischen Astronom Cyprianus Leovitius in einer handschriftlichen Chronik.

k) 1012 im Widder von Mai bis August. Nach dem Zeugniss des Mönchs von St. Gallen Hepidannus; starb 1088.

l) 1203 im Scorpion, nach dem chinesischen Verzeichniss.

m) 1230 im Ophiuchus, ebenfalls nach dem Ma-tuan-lin; er löste sich auf März 1231.

n) 1264 zwischen Cepheus und Cassiopeja. Zu derselben Zeit (im Juli) erschien ein Komet, also eine Verwechselung konnte nicht stattfinden.

o) 1572 am 11. November im Thronsessel der Cassiopeja; der Tychonische Stern.

p) 1578 im Februar. Aus dem Ma-tuan-lin; „ein Stern gross wie die Sonne."

q) 1584 bei dem Scorpion, am 1. Juli, nach dem Chinesischen.

r) 1600 im Schwan. Zuerst von dem ausgezeichneten Geographen Wilhelm Janson entdeckt, später von Kepler beobachtet. Weilt noch jetzt als veränderlicher Stern am Himmel.

s) 1604 im Ophiuchus, am 10. October von Keplers Schüler, dem Böhmen Johann Brunowski entdeckt, „grösser als alle Sterne erster Ordnung, grösser als Jupiter und Saturn, doch weniger gross als Venus." Mit farbigem stets wechselndem Lichte. In China ebenfalls beobachtet.

t) 1609 aus Ma-tuan-lin. Sonst unbekannt.

u) 1670 am 20. Juni im Fuchs, vom Carthäuser Anthelme beobachtet, später beobachtet von Cassini.

v) 1848 im Ophiuchus, am 28. April von Hind auf der Privatsternwarte von Bishop (South Villa, Regents Park).

Wir müssen uns hierüber in einige allgemeine Betrachtungen einlassen. Man unterscheidet dreierlei: *neue Sterne*, die plötzlich aufstrahlen und in mehr oder weniger langer Zeit verschwinden. Sterne, deren Helle einer periodischen, schon jetzt bestimmbaren *Veränderlichkeit* unterliegt; und Sterne, die wie η Argûs auf einmal einen ungewöhnlich wachsenden und unbestimmt wechselnden Lichtglanz zeigen. Alle drei Erscheinungen sind wahrscheinlich ihrer innern Natur nach nahe mit einander verwandt. Nichts scheint bisher zu berechtigen, *alle* neuerschienenen Sterne für veränderlich und zwar in langen, uns wegen ihrer Länge unbekannt gebliebenen Perioden zu halten.

Humboldt erinnert daran, dass es eine besondere und zu beachtende Eigenthümlichkeit sei, dass fast alle mit einer ungeheueren Lichtstärke, als Sterne erster Grösse und selbst stärker *funkelnd* wie diese, auflodern und dass man sie, wenigstens für das blosse Auge, nicht allmälich an Helligkeit zunehmen sieht. Fast ausnahmsweise erkennt man nur 3 Sterne, die nicht in erster Grösse aufstrahlen; nämlich die Sterne dritter Ordnung im Schwan (1600) und im Fuchse (1670) und Hinds neuen Stern fünfter Ordnung im Schlangenträger (1848).

Aeltere und neue Astronomen haben darauf aufmerksam gemacht, dass bei weitem die Mehrzahl aller in Europa und China beschriebenen neuen Sterne ($^4/_5$) sich in der Nähe der Milchstrasse oder in dieser selbst gezeigt haben. Was für örtliche Verhältnisse das Aufstrahlen der kurzzeitigen explosiven Lichtprocesse begünstigen, wissen wir noch nicht.

Verschwundene Sterne. Wenn ein Weltkörper von dem Orte, wo man ihn ehemals bestimmt gesehen, verschwindet, so kann diess eben so gut die Folge eigener Bewegung, als eine solche Schwächung des Lichtprocesses auf der Oberfläche oder in der Photosphäre sein, dass die Lichtwellen unsre Sehorgane nicht mehr hinlänglich anregen. Was wir nicht mehr sehen, ist darum nicht *untergegangen*. Die Idee der *Zerstörung*, des *Ausbrennens* von unsichtbar werdenden Sternen gehört der Tychonischen Zeit an. Die Stoffe gingen nur in neue Formen über; in Mischungen, die neue Processe bedingen. *Dunkle Weltkörper* können durch einen erneuerten Lichtprocess plötzlich wieder aufstrahlen.

Periodisch veränderliche Sterne. Es ist hier nur von den veränderlichen Sternen in schon erforschten und gemessenen Perioden die Rede. Es ist wichtig 3 grosse siderale Naturphänomene, deren Zusammenhang noch nicht erkannt worden ist, von einander zu trennen: nämlich veränderliche Sterne von bekannter Periodicität, Auflodern von sogenannten neuen Sternen und plötzliche Lichtveränderung von längst bekannten, vormals in gleichförmiger Intensität leuchtenden Fixsternen. Was die erste Form betrifft, so datirt das erste beobachtete Beispiel von dem Vater des Entdeckers der Sonnenflecken, von dem ostfriesischen Pfarrer David Fabrizius her, der es an einem Stern am Halse des Wallfisches wahrnahm. Am 13. August 1590 sah er ihn als Stern 3. Grösse und im October verschwinden. Den alternirend wiederkehrenden Lichtwechsel, die periodische Veränderlichkeit entdeckte erst später ein Professor von Franeker, Johann Phocylides Holwarda.

Um auf der Höhe des derartigen Zustandes zu bleiben, nahm Humboldt des Directors Argelanders Hilfe in Anspruch, weil dieser sich mit dem glänzendsten Erfolge besonders diesem Zweige hingegeben.

Wir begnügen uns mit einem Excerpt, da meistentheils numerische, tiefer liegende Elemente angezogen sind.

Die Mehrzahl der veränderlichen Sterne, sagt er, ist allerdings roth oder röthlich, keineswegs aber sind es alle. Veränderlichkeit ist keineswegs an die rothe Farbe gebunden, denn es giebt viele rothe, wie Arcturus und Aldebaran, an denen bis jetzt keine wahrgenommen worden ist.

Ihre Zahl ist sehr schwer anzugeben, weil die bereits ermittelten Perioden von sehr ungleicher Unsicherheit sind.

So wie sich das Phänomen der Veränderlichkeit bei rothen und einigen weissen Sternen findet, ebenso erscheint es auch bei den verschiedesten Grössenordnungen.

Worauf die Gesetze beruhen, die die Veränderlichkeit trotz ihrer scheinbaren Unregelmässigkeit in gewissen Schranken halten, ist noch nicht nachgewiesen.

Die Dauer der Perioden der Lichtveränderung variirt nach Verschiedenheit der Sterne wie 1 : 125. Bei manchen ist es ganz entschieden, dass sie geschwinder zu- als abnehmen. Bisweilen erkennt man sogar in diesem Verhältniss eine Verschiedenheit bei denselben Sternen, aber in verschiedenen Epochen ihrer Lichtprocesse.

Die Frage, ob im Ganzen mehr Regelmässigkeit bei veränderlichen Sternen von sehr kurzen als von sehr langen Perioden herrsche, sei schwer zu beantworten. Die Abweichungen von einer gleichförmigen Periode könne nur relativ genommen werden, d. h. in Theilen dieser Periode selbst. Die mit sehr kurzen Perioden sind erst seit wenigen Jahren (seit 1840 und noch später) anhaltend und mit gehöriger Genauigkeit beobachtet worden.

Die Frage endlich: ob Sterne, die lange in regelmässigen Perioden sich veränderlich gezeigt haben, aufhören es zu sein, scheint verneint werden zu müssen. So wie es unter den fortwährend veränderlichen solche giebt, welche zuweilen eine sehr starke, zuweilen eine sehr schwache Veränderlichkeit zeigen (z. B. *variabilis Scuti*), so scheint es auch andere zu geben, deren Veränderlichkeit zu gewissen Zeiten so gering ist, dass wir sie mit unsern beschränkten Mitteln nicht wahrnehmen können. Dahin gehört *variab. Coronae bor.* (Nr. 2536 im Catalog der British Association) von Pigott als veränderlich erkannt und eine Zeit lang beobachtet; dann *variab. Aquarii* und vielleicht Jansons und Keplers Stern im Schwan von 1600, dessen wir bereits unter den neuen Sternen gedachten.

Die bis jetzt bekannten sind:

1) *o* Ceti, AR. 32° 57′, Decl. — 3° 40′; auch wegen seines wunderbaren an ihm zuerst wahrgenommenen Lichtwechsels Mira genannt. Schon in der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts erkannte man die Periodicität dieses Sternes und Bouillaud bestimmte sie auf 333 Tage. Die kürzeste beobachtete Dauer des Wachsens fand im Jahre 1679 mit 30 Tagen statt; die längste, von 67 Tagen, ward im Jahre 1709 beobachtet. Die Lichtabnahme dauerte am längsten im Jahre 1839, nämlich 91 Tage, am kürzesten im Jahr 1660, nämlich nur 52 Tage. Zuweilen verändert der Stern zur Zeit seiner grössten Helligkeit diese einen Monat lang kaum merklich, zu andern Zeiten lässt sich schon nach wenigen Tagen eine Veränderung deutlich wahrnehmen.

2) *β* Persei, Algol; AR. 44° 36′ Decl. + 40° 22′. Obgleich Geminiano Montanari schon im Jahre 1667 die Veränderlichkeit dieses Sternes bemerkte, fand doch erst Goodricke im Jahre 1782 die Regelmässigkeit derselben. Der Grund hiervon ist wohl darin zu suchen, dass der Stern nicht wie die meisten übrigen veränderlichen allmälich an Helligkeit ab- und zunimmt, sondern während 2 Tagen 13 Stunden in der gleichen

2. und 3. Grösse glänzt und nur 7—8 Stunden lang sich in geringerer zeigt, wobei er bis zur 4. Grösse herabsinkt. Er nähert sich uns jedes Jahr 400 Meilen mehr.

3) χ Cygni AR. 296° 12′, Decl. + 32° 32′. Zeigt nahe dieselben Unregelmässigkeiten wie Mira. Im Maximum erreicht der Stern im Mittel die Helligkeit von schwach 5. Grösse; 1847 war er so 97 Tage ohne Fernrohr sichtbar. Seine mittlere Sichtbarkeit ist 52 Tage, 20 zu- und 32 abnehmend.

4) 30 Hydrae Hevelii, AR. 200° 23′, Decl. — 22° 30′. Jedes Jahr nur kurze Zeit zu sehen, alles sehr unregelmässig.

5) Leonis R = 420 Mayeri; AR. 144° 52′, Decl. + 12° 7′. Wenig beobachtet; oft verwechselt; ebenfalls sehr unregelmässig.

6) η Aquilae auch η Antinoi genannt; AR. 296° 12′, Decl. + 0° 37′. Mit sehr regelmässigem Lichtwechsel.

7) β Lyrae, AR. 281° 8, Decl. + 33° 11′. Ein merkwürdiger Stern dadurch, dass er 2 Maxima und 2 Minima hat; er durchläuft in 12 Tagen 21 Stunden 46 Minuten 40 Secunden seinen ganzen Lichtwechsel.

8) δ Cephei AR. 335° 54′, Decl. + 57° 39′; zeigt von allen bekannten Sternen in jeder Hinsicht die grösste Regelmässigkeit. Zum Wachsen und Abnehmen gebraucht er 5 Tage 8 Stunden.

9) α Herculis AR. 256° 57′, Decl. + 14° 34′; ein sehr rother Doppelstern, dessen Lichtwechsel in jeder Beziehung sehr unregelmässig ist. Seine Periode ist 66 Tage 8 Stunden. Entdeckt von W. Herschel 1795.

10) Coronae R. AR. 235° 36′, Decl. + 28° 37′. Nur zeitweise sehr veränderlich. Seine Periode 323 Tage. Entdeckt von E. Pigott 1795.

11) Scuti R. AR. 279° 52′, Decl. — 5° 51′. Wenig beobachtet. Dauer der Periode 71 Tage 17 Stunden. Entdeckt von E. Pigott 1795.

12) Virginis R. AR. 187° 43′, Decl. + 7° 49′. Er hält seine Periode (145 Tage 21 Stunden) und Helligkeit im Maximum mit ziemlicher Regelmässigkeit ein. Entdeckt von Harding 1809.

13) Aquarii R. AR. 354° 11′, Decl. — 16° 6′. Dauer der Periode 388 Tage 13 Stunden. Entdeckt von Harding 1810.

14) Serpentis R. AR. 235° 57′, Decl. + 15° 36′; Dauer der Periode 359 Tage. Entdeckt von Harding 1826.

15) Serpentis S. AR. 228° 40′. Decl. + 14° 52′; Dauer der Periode 367 Tage 5 Stunden. Entdeckt von Harding 1828.

16) Cancri R. AR. 122° 6′, Decl. + 12° 9′. Dauer der Periode 380 Tage. Entdeckt von Schwerd 1829.

Letztgenannte 4 sind noch wenig beobachtet und bekannt.

17) α Cassiopejae, AR. 8° 0′, Decl. + 55° 43′. Der Stern ist sehr schwierig zu beobachten. Der Unterschied zwischen Maximum und Minimum beträgt nur wenige Stufen, und ist ausserdem ebenso variabel, als die Dauer der Periode 79 Tage 3 Stunden. Letztere ist nach Beobachtungen von 1782 bis 1849 angegeben; er wurde entdeckt von Biot 1831.

18) α Orionis AR. 86° 46′, Decl. + 7° 22′. Nimmt 91½ Tage zu und 104½ ab. Er ist sehr roth. Entdeckt von John Herschel 1836.

19) α Hydrae. AR. 104° 3′, Decl. — 8° 1′. Ist von allen veränderlichen am schwersten zu beobachten und die Periode, 29—30 Tage, sehr unsicher. Entdeckt von John Herschel 1837.

20) ε Aurigae. AR. 72° 48′, Decl. + 43° 36′. Ist noch nicht sicher begründet. Entdeckt von Heis 1846.

21) ξ Geminorum AR. 103° 48′, Decl. + 20° 47′, hat ganz regelmässigen Verlauf des Lichtwechsels. Dauer der Periode 10 Tage 3 Stunden 35 Secunden. Entdeckt von Schmidt 1847.

22) β Pegasi AR. 344° 7′, Decl. + 27° 16′. Die Periode, 40 Tage 23 Stunden, ist ziemlich genau bestimmt, über den Gang des Lichtwechsels lässt sich aber noch nichts sagen. Entdeckt von Schmidt 1848.

23) Pegasi R. AR. 344° 47′, Decl. + 9° 43′. Dauer der Periode 350 Tage.

24) Cancri S. AR. 128 50′, Decl. 19 34′. Beide entdeckt von Hind 1848; sonst lässt sich über sie nichts sagen.

Veränderung des Sternlichtes in unerforschter Periodicität. Was in seinen nächsten Ursachen noch in Dunkel gehüllt ist, müssen wir vorsichtig auffassen; desshalb unterscheiden wir gern: neu erschienene und wieder gänzlich verschwundene Sterne (in der Cassiopea 1572); neu erschienene und nicht wieder verschwundene (im Schwan 1600); veränderliche mit erforschten Perioden (Mira, Ceti, Algol); Sterne, deren Intensität sich verändert, ohne dass in diesem Wechsel bisher eine Periodicität entdeckt worden ist (η Argûs). Es ist keineswegs unwahrscheinlich, aber auch nicht nothwendig, dass diese 4 Arten der Erseheinungen ganz ähnliche Ursachen in der Photosphäre jener fernen Sonnen oder in der Natur ihrer Oberfläche haben.

Wir beginnen die Schilderung der neuen Sterne mit η Argûs und seinen noch heut zu Tage fortgehenden unperiodischen Helligkeits-Schwankungen. Dieser Stern liegt in der grossen und prachtvollen Constellation des Schiffes, der „Freude des südlichen Himmels.“ Schon Halley, als er 1677 von der Reise nach der Insel St. Helena zurückkehrte, äusserte viele Zweifel über den Lichtwechsel der Sterne des Schiffes Argo, besonders am Schilde des Vordertheils und am Verdeck, deren relative Grössenordnung schon Ptolemäus angegeben hatte. Er hatte η Argûs 1677 4ter, Lacaille 1751 bereits 2ter Grösse gefunden. Der Stern ging wieder zu seiner frühern schwächern Intensität zurück, denn Burchell fand ihn während seines Aufenthaltes im südlichen Afrika (1811—1815) von der 4. Grösse. Fallows und Brisbane sahen ihn 1822—1826 2^m; Burchell, der sich damals (1827) zu St. Paulo in Brasilien befand, 1^m ganz dem α Crucis gleich. Nach einem Jahre ging der Stern wieder zu 2^m zurück. So fand ihn Burchell in der brasilianischen Stadt Goyaz am 29. Febr. 1828, so Johnson und Taylor 1829 —1833; so Sir John Herschel am Vorgebirge der guten Hoffnung von 1834—1837; schwächer wurde er mit April 1838, was bis März 1843 anhielt, von wo an er wieder zunahm und fast dem Sirius gleich wurde. Lieutenant Gillis schrieb von Santjago im Februar 1850: η Argûs mit seinem gelblich rothen Lichte, welches dunkler als das des Mars ist, kommt jetzt dem Canopus an Glanz am nächsten und ist heller als das vereinigte Licht von α Centauri. Seit der Erscheinung im Schlangenträger, 1604, ist kein Fixstern zu einer solchen Lichtstärke und in einer langen Dauer von nun schon 7 Jahren aufgestrahlt. In den 173 Jahren (von 1677—1850), in welchen wir Nachricht von der Grössenordnung des schönen Sternes im Schiffe haben, hat derselbe in der Vermehrung und Verminderung seiner Intensität 8—9 Oscillationen gehabt. Es ist als ein Antriebs-Mittel zur dauernden Aufmerksamkeit der Astronomen auf das Phänomen einer grossen aber unperiodischen Veränderlichkeit von η Argûs, ein glücklicher Zufall gewesen, dass die Erscheinung in die Epoche der nämlichen 5jährigen Cap-Expedition von Sir John Herschel gefallen ist.

Bei mehreren anderen, sowohl isolirten Fixsternen, als von Struve beobachteten Doppelsternen, sind ähnliche, noch nicht periodisch erkannte Lichtveränderungen bemerkt worden.

So sahen Struve und Herschel (1838) Capella an Licht zunehmen.

Der Letztere findet die Capella jetzt um vieles heller als Wega, da er sie vorher immer für schwächer annahm. — Ebenso sind in dem Lichte einiger Sterne in den Constellationen des grossen und kleinen Bären auffallende Veränderungen vor sich gegangen.

Alle mühevollen Arbeiten über die relative Helligkeit der Gestirne werden dann erst an Sicherheit gewinnen, wenn die Reihung nach blosser Schätzung endlich einmal durch Messungsmethoden, welche auf die Fortschritte gegründet sind, ersetzt werden kann. Die Möglichkeit, ein solches Ziel zu erreichen, darf von Astronomen und Physikern nicht bezweifelt werden.

William Herschel und Laplace haben zuerst darauf hingewiesen, dass, da alle selbstleuchtenden Gestirne (der Centralkörper unseres Planetensystems und die fernen Sonnen oder Fixsterne) durch ihren periodischen und unperiodischen Lichtwechsel einen bedeutenden Einfluss auf die Klimate des Luftkreises der Umgebung ausgeübt haben müssen und noch ausüben, sich eben so ein Gleiches von unsrer Sonne voraussetzen lässt. Solch eine Schwächung oder Belebung der Lichtprocesse kann mächtigere und furchtbarere Folgen für unsern Planeten gehabt haben, als zur Erklärung aller geognostischen Verhältnisse und alter Erdvevolutionen erforderlich sind. Aber sicher ist in ihnen die Lösung der grossen Probleme der Wärme-Veränderung auf unserm Erdkörper nicht allein zu suchen: denn die primitive hohe Temperatur des Planeten in seiner Bildung und der Verdichtung der sich ballenden Materie gegründet; die Wärmestrahlung der tiefern Erdschichten durch offene Klüfte; die Verstärkung electrischer Ströme und eine sehr verschiedene Vertheilung von Meer und Land konnten in den frühesten Epochen des Erdenlebens die Wärme-Vertheilung unabhängig machen von der Breite, d. h. von der Stellung gegen einen Centralkörper.

V. Eigene Bewegung der Fixsterne. — Problematische Existenz dunkler Weltkörper. — Parallaxe. — Gemessene Entfernung einiger Fixsterne. — Zweifel über die Annahme eines Centralkörpers für den ganzen Fixsternhimmel.

Wir erwähnten schon, dass sich kein fester Punkt am ganzen Himmel befindet. Auch der relative Abstand der Fixsterne unter einander und die Configuration der Constellationen muss desshalb in langen Pe-

rioden sich anders gestalten. So wird das südliche Kreuz in der Figur, welche es jetzt zeigt, nicht immer am Himmel glänzen: da die 4 Sterne, welche es bilden, mit ungleicher Geschwindigkeit eines verschiedenen Weges wandeln,

Den physiognomischen Charakter der Himmelsdecke ändert 1) das Vorrücken der Nachtgleichen und das Wanken der Erdaxe, durch deren gemeinsame Wirkung neue Sterne am Horizont aufsteigen, andere unsichtbar werden; 2) die periodische und unperiodische Veränderung der Lichtstärke vieler Fixsterne; 3) das Auflodern neuer Sterne, von denen einige wenige am Himmel geblieben sind; 4) das Kreisen telescopischer Doppelsterne um einen gemeinsamen Schwerpunkt. Zwischen ihnen vollenden 20 Hauptplaneten, von denen wieder fünf zusammen 20 Satelliten darbieten, ihren schnellen Lauf. Es bewegen sich also ausser den ungezählten, gewiss auch rotirenden Fixsternen: 40 bis jetzt (October 1850) aufgefundene planetarische Körper. Zur Zeit des Copernicus und Tycho waren nur 7 bekannt. Ausserdem beleben noch 200 berechnete Kometen, von denen 5 kurzen Umlauf haben und sogenannte innere sind, d. h. zwischen den Bahnen der Hauptplaneten eingeschlossen sich bewegen, die landschaftliche Anmuth des Himmels.

Die Geschichte der Auffindung entstand von dem Moment, als man das Fernrohr mit getheilten Instrumenten verband; als von der Sicherheit einer Bogen-Minute, die zuerst mit grosser Anstrengung Tycho auf der Insel Hveen seinen Beobachtungen zu geben vermochte, man allmälich zur Sicherheit einer Secunde und von Theilen dieser Secunde herabstieg; oder durch eine lange Reihe von Jahren getrennte Resultate mit einander vergleichen konnte. Halley war der erste, der 1717 eine eigne Bewegung der Fixsterne Sirius, Arcturus und Aldebaran verkündete. Die grosse und verdiente Achtung, welche selbst noch lange nach den Beobachtungen von Flamsteed und Bradley den im Triduum von Römer enthaltenen Rectascensionen gespendet wurde, regte Tobias Meyer, 1756, Maskelyne 1770 und Piazzi 1800 an, Römers Beobachtungen mit den spätern zu vergleichen. Herschel W., Bessel und Argelander vollendeten das Werk.

Sehr gewaltig aufklärend wirkte die Entdeckung der eigenen Bewegung der Fixsterne auf die Kenntniss von der Richtung der Bewegung unsers Sonnensystems. Indem man die Bewegung in Quan-

tität und Richtung verfolgte, um die Parallaxe der Fixsterne und ihre Entfernung zu ergründen, musste man die mit den optischen Instrumenten verbundenen Bogentheilungen und andere micrometrische Hilfsmittel so vervollkommnen, dass man zuletzt zu den herrlichen Resultaten gelangte, welche besonders seit 1830 bei scharfsinniger Benutzung von grossen Meridiankreisen, Refractoren und Heliometern erreicht wurden.

Die 7 Sterne, welche eine ungewöhnlich grosse eigne Bewegung offenbart haben, sind: Arcturus 1^m ($2{,}_{25}''$); α Centauri 1^m ($3{,}_{58}''$); μ Cassiopeae 6^m ($3{,}_{74}''$); der Doppelstern δ des Eridanus 5. 4^m ($4{,}_{08}''$); der Doppelstern 61 des Schwans 5. 6^m ($5{,}_{123}''$); ein Stern auf der Grenze der Jagdhunde und des grossen Bären ($6{,}_{974}''$); ε Indi ($7{,}_{74}''$); 2151 Puppis des Schiffes 6^m ($7{,}_{871}''$). Das arithmetische Mittel der einzelnen Eigenbewegungen der Fixsterne ergiebt kaum $0{,}_{102}''$.

Bessel kam 1844 bei Untersuchung über die Veränderlichkeit der eigenen Bewegungen des Sirius und Procyon zu der Ueberzeugung: „dass Sterne, deren veränderliche Bewegungen in den vervollkommnetsten Instrumenten bemerkbar werden, Theile von Systemen sind, welche, vergleichungsweise mit den grossen Entfernungen der Sterne von einander, auf kleine Räume beschränkt sind.“ Er nahm Doppelsterne an, von denen der eine ohne Licht ist und schrieb in einem Briefe an Humboldt (Juli 1844) als dieser scherzend einige Besorgniss über die Gespensterwelt der dunkeln Gestirne geäussert hatte: „Allerdings beharre ich in dem Glauben, dass diese zwei wahre Doppelsterne sind, bestehend aus einem sichtbaren und unsichtbaren Sterne. Es ist kein Grund vorhanden, das Leuchten für eine wesentliche Eigenschaft der Körper zu halten. Dass zahllose Sterne sichtbar sind, beweist offenbar nichts gegen das Dasein eben so zahlloser unsichtbarer. Die physische Schwierigkeit, die einer Veränderlichkeit in der eigenen Bewegung, wird befriedigend durch die Hypothese dunkler Sterne beseitigt. Man kann die einfache Voraussetzung nicht tadeln, dass eine Veränderung der Geschwindigkeit nur in Folge einer Kraft stattfindet und dass die Kräfte nach den Newtonschen Gesetzen wirken.“

Struve widersprach später dieser Theorie, aber eine grosse Arbeit Peters in Königsberg und Schuberts, des Calculators am nordamerikanischen Nautical Almanac, rechtfertigen sie. Ueberdiess findet sie sich im griechischen Alterthum und besonders in der frühesten christlichen Zeit

verbreitet. Auch Laplace nahm sie an. Sicher ist, dass, wenn solche dunkle unsichtbare Körper, in denen der Process lichterzeugender Schwingungen nicht stattfindet, wie es wohl annehmbar ist, in den Welträumen existiren, diese dann nicht in den Umfang unsers Planeten- und Kometen-Systems fallen oder doch nur von sehr geringer Masse sein können, weil ihr Dasein sich uns nicht durch bemerkbare Störungen offenbart.

Die Astronomie hat theilweise folgende Aufgaben glücklich gelöst: 1) hat sie die Bewegung der Fixsterne in Quantität und Richtung (der wahren ihnen eignen Bewegung, wie der bloss scheinbaren, durch Veränderung des Orts der Beobachtung in der durchlaufenen Erdbahn) erforscht; 2) die Entfernung der Fixsterne von der Sonne durch Ergründung ihrer Parallaxen bestimmt; endlich 3) Vermuthungen über den Ort im Weltraume aufgestellt, nach dem hin unser Planetensystem sich bewegt.

Das Mittel, die Parallaxe aufzufinden, lehrte Galilei im Anfang des 17. Jahrhunderts, indem er den Satz aufstellte: „nicht durch die Bestimmung der Entfernung eines Sternes vom Scheitelpunkte oder dem Pole, sondern durch sorgfältige Vergleichung eines Sternes mit einem andern, sehr nahe stehenden“ könne sie gefunden werden. Mit der Vervollkommnung der Seh- und Messinstrumente und mit der Möglichkeit, sehr kleine Winkel mit Sicherheit bestimmen zu können, gewann man sichereren Boden; zu entscheidenden Ansichten kam man jedoch erst 1832—1838 durch mikrometrische Abstandsmessungen.

Ganz sicher sind die von 9 Sternen angegeben, schwankend durch Peters (1846) aber 33. Im Uebrigen hat man gefunden, dass die hellsten Sterne durchaus nicht immer die nächsten sind.

Als eines Haupthilfsmittels hat man sich bei dieser Classe von Untersuchungen der Geschwindigkeit des Lichtes bedient. Savary war es, der nachwiess, wie die Aberration des Lichts bei Doppelsternen zur Bestimmung der Parallaxe benutzt werden könne. Wenn nämlich die Ebene der Bahn, welche der Nebenstern um den Centralkörper beschreibt, nicht auf der Gesichtslinie von der Erde zu dem Doppelstern senkrecht steht, sondern nahe in die Gesichtslinie selbst fällt; so wird der Nebenstern in seinem Laufe ebenfalls nahe eine gerade Linie zu beschreiben scheinen, und die Punkte der der Erde zugekehrten Hälfte seiner Bahn werden alle dem Beobachter näher liegen, als die entsprechenden Punkte

der zweiten von der Erde abgewandten Hälfte. Eine solche Theilung in zwei Hälften bringt nur für den Beobachter (nicht in der Wirklichkeit) eine ungleiche Geschwindigkeit hervor, in welcher der Nebenstern in seiner Bahn sich von ihm entfernt oder sich ihm nähert. Die Zeit, welche zwischen den Zeitpunkten verfliesst, wo der planetarische Nebenstern der Erde am nächsten ist und wo er ihr am fernsten steht, ist immer länger, wenn er von der grössten Nähe zur grössten Entfernung übergeht: als die umgekehrte, wenn er aus der grössten Entfernung zur grössten Nähe zurückkehrt. Aus diesen Verhältnissen der Dauer nun lassen sich, nach Savary's sinnreicher Methode, wenn Tage und Theile der Tage in ein Längenmaass verwandelt werden (3589 Millionen geogr. Meilen durchläuft das Licht in 24 Stnnden), die absolute Grösse des Halbmessers der Bahn, und durch die einfache Bestimmung des Winkels, unter welchem der Halbmesser sich dem Beobachter darbietet, die Entfernung des Centralkörpers und seine Parallaxe ableiten.

Die Kenntniss des Maasses und der Richtung der eignen Bewegung d. h. der Veränderungen, welche die relative Lage selbstleuchtender Gestirne erfährt, leitet auf zwei von einander abhängige Probleme: die der Bewegung des Sonnensystems und der Lage des Schwerpunkts des ganzen Fixsternhimmels. Nur das Erste hat in etwas gelöst werden können. Gestützt auf Bradleys herrliche Arbeit über die Nutation vom Jahre 1748 und auf spätere Schriften von Tobias Meyer, Lambert und Lalande gelang es Wilhelm Herschel (1783, 1805 und 1806) nachzuweisen: dass unser Sonnensystem sich nach einem Punkt hinbewegt, welcher nahe dem Sternbild des Hercules liegt, in RA. 260° 44′ und nördlicher Decl. 26° 16′ (auf 1800 reducirt). Argelander fand (aus Vergleichung von 319 Sternen und mit Beachtung von Lundahl's Untersuchungen) für 1800: RA. 275° 54′, 1, Decl. + 28° 49′, 2; für 1850: RA. 258° 23′, 5, Decl. + 28° 45′, 6; Otto Struve (aus 392 Sternen) für 1800: RA. 261° 26′, 9, Decl. + 37° 35′, 5; für 1850: 261° 52′, 6, Decl. 37° 33′, 0. Es blieb noch zu untersuchen übrig, welches Resultat man erhalten würde, wenn man allein solche Sterne der südlichen Hemisphäre anwendete, die in Europa nie über den Horizont kommen. Dieser Untersuchung hat Galloway einen besondern Fleiss gewidmet. Er fand durch Vergleichung der neuen Bestimmungen von Johnson auf St. Helena und von Henderson am Cap der guten Hoffnung (1830) mit allen Bestimmungen von Lacaille und Bradley (1750 und 1757)

für 1800 und 1850: 260° 5′ + 34° 22′ und 260° 33′ + 34° 20′. Diese Uebereinstimmung mit den Resultaten aus den nördlichen Sternen ist überaus befriedigend.

Zunächst würde uns nun das Problem über die Lage des Schwerpunktes des ganzen Fixsternhimmels interessiren. Es fragt sich: ob die Fixsternwelt, gruppenweise vertheilt, nur aus nebeneinander bestehenden Partial-Systemen zusammengesetzt ist; oder ob eine allgemeine Beziehung, ein Kreisen aller selbstleuchtender Himmelskörper (Sonnen) um einen, entweder mit Masse ausgefüllten oder leeren, unausgefüllten Schwerpunkt gedacht werden müsse. Unkenntniss der Eigenbewegung einer grenzenlosen Menge sehr kleiner Sterne ($10^m - 14^m$), welche vorzüglich in dem so wichtigen Theile der Sternschicht, dem wir angehören, in den Ringen der Milchstrasse, zwischen den hellleuchtenden zerstreut erscheinen, steht einer gründlichen mathematischen Behandlung entgegen. Indem man von unserm Planetenkreise ausging, und von den kleinen Partialsystemen der Monde des Jupiter, Saturn und Uranus zu dem höhern, dem allgemeinen Sonnensystem aufstieg, dachte man sich analog die Fixsterne in viele einzelne Gruppen getheilt und weite Zwischenräume geschieden und diese wiederum (in höherer Beziehung solcher Gruppen gegen einander) der überwiegenden Anziehungskraft eines grossen Centralkörpers (einer Weltsonne) unterworfen. Eine Masse Beobachtungen widerlegen diese Annahmen. In den vielfachen Sternen kreisen zwei oder mehrere selbstleuchtende Gestirne (Sonnen) nicht um einander, sondern um einen weit ausser ihnen liegenden Schwerpunkt. Allerdings findet in unserm Planetensysteme insofern etwas ähnliches statt, als die Planeten sich auch nicht eigentlich um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt aller Massen des Systems bewegen. Dieser gemeinsame Schwerpunkt aber fällt, nach der relativen Stellung der grossen Planeten Jupiter und Saturn bald in den körperlichen Umfang der Sonne, bald (und dieser Fall tritt häufiger ein) ausserhalb dieses Umfanges. Der Schwerpunkt, welcher in den Doppelsternen leer ist, ist demnach im Sonnensysteme bald leer, bald mit Materie erfüllt. Was man über die Möglichkeit der Annahme eines dunklen Centralkörpers im Schwerpunkt der Doppelsterne oder ursprünglich dunkler, aber schwach durch fremdes Licht erleuchteter, um sie kreisender Planeten ausgesprochen, gehört in das vielfach erweiterte Reich der mythischen Hypothesen.

Eine sehr wichtige Frage bleibt noch der Zukunft zu lösen übrig und das ist: ob unter der Voraussetzung einer Kreisbewegung sowohl für unser ganzes, seinen Ort veränderndes Sonnensystem, als für alle Eigenbewegungen der so verschieden entfernten Fixsterne, in der That das Centrum der Kreisbewegungen 90⁰ von dem Punkte entfernt liege, nach welchem unser Sonnensystem sich hinbewegt. In dieser Ideenverbindung wird die Lage der mit starker oder sehr schwacher Eigenbewegung begabten Sterne von grossem Moment. Argelander hat geprüft, ob in unserer Sternschicht ein allgemeines Centrum der Attraction in der Constellation des Perseus zu suchen sei. — Mädler (Director der Sternwarte in Dorpat) sucht den Schwerpunkt allein in der Plejadengruppe und zwar in der Mitte derselben in oder nahe dem hellen Sterne η Tauri (Alcyone), indem er die Annahme der Existenz eines zugleich an Masse überwiegenden und den allgemeinen Schwerpunkt ausfüllenden Centralkörpers verwirft. Hat die mühselige Arbeit, bei welcher er die Position und Eigenbewegung von 800 Fixsternen prüfen musste, auch nicht zur sicheren Lösung des grossen Problems geführt, so hat sie doch vieles Licht über verwandte Gegenstände der physischen Astronomie verbreitet.

VI. Die vielfachen oder Doppelsterne. — Ihre Zahl und ihr gegenseitiger Abstand. — Umlaufszeit von zwei Sonnen um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt.

Die vielfachen Sterne, zu denen die binären oder Doppelsterne gehören, weisen mehrere selbstleuchtende Weltkörper (Sonnen) auf, welche durch gegenseitige Anziehung mit einander verbunden sind und diese ruft nothwendig Bewegungen in geschlossenen krummen Linien hervor. Letztere kannte man ehemals nur in unserm planetenreichen Sonnensysteme und liess sich hierdurch zu einer Masse voreiliger Schlüsse verleiten. Da mit dem Namen Doppelstern jedes Sternpaar bezeichnet wurde, in welchem eine sehr grosse Nähe dem unbewaffneten Auge die Trennung der beiden Sterne nicht gestattet, so musste diese Bezeichnung sehr natürlich 2 Classen von Sternpaaren begreifen und zwar solche, die durch ihre zufällige Stellung in Beziehung auf den Standpunkt des Beobachters einander genähert scheinen, aber ganz verschiedenen Abständen und Sternschichten angehören und solche, welche einander näher gerückt, in gegenseitiger Abhängigkeit oder Attraction und Wech-

selwirkung zu einander stehen und demnach ein eigenes, partielles Sternsystem bilden. Die ersteren nennt man nach nun schon langer Gewohnheit optische, die zweite Classe physische Doppelsterne. Leicht können bei sehr grosser Entfernung und bei Langsamkeit der elliptischen Bewegung mehrere der letzteren mit den ersteren verwechselt werden. Wenn wir auch hier einen Blick über die Geschichte ihrer Beobachtung gleiten lassen, so finden wir, dass schon Galilei, ohne sich jedoch viel mit ihnen zu beschäftigen, den Werth kannte, den optische Doppelsterne zur Auffindung einer Fixstern-Parallaxe darbieten könnten. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts waren in den Sternverzeichnissen kaum 20 angeführt, diejenigen ausgeschlossen, welche weiter als 32″ von einander abstehen, jetzt haben wir in beiden Hemisphären an 6000. Die ältesten beschrieben Gottfried Kirch, am 7. September 1700 (ξ Ursae maj.); Feuillée 1709 (α Centauri), und Bradley 1718, 1719, 1753 (γ Virginis, α Geminorum, 61 Cygni, p Ophiuchi, ξ Cancri). Allmälich vermehrt wurden sie von Flamsteed, der sich eines Micrometers bediente bis zum Sternkatalog von Tobias Meyer 1756; in Bezug auf ihre partiellen binären Systeme verbreiteten sich die scharfsinnigen Denker Lambert 1761 und John Michel 1767. Zu einem besondern Ziel seiner Bestrebungen machte sie erst der Manheimer Astronom Christian Meyer 1778, indem er unter andern das Axiom aufstellte: „dass die kleinen Sterne, welche den grossen so nahe stehen, entweder erleuchtete, an sich dunkle Planeten, oder dass beide Weltkörper, der Hauptstern und seine Begleiter, zwei um einander kreisende, selbstleuchtende Sonnen seien.“ In seinen beiden Abhandlungen: Vertheidigung neuer Beobachtungen von Fixsterntrabanten (1778), (letzteres allerdings eine unglücklich gewählte Benennung), und *Diss. de novis in coelo sidereo phaenomenis* (1779) sind 80 von ihm beobachtete Sternpaare beschrieben, unter denen 67 einen geringern Abstand als 32″ haben. — Diesen immerhin noch als schwach anzuerkennenden Anfängen folgte Wilhelm Herschels Riesenarbeit über die vielfachen Sterne. Sie umfasst eine lange Periode von mehr als 25 Jahren Er hat in den Catalogen von 1782, 1783 und 1804 nicht blos 846, meist allein von ihm entdeckte in Position und Distanz bestimmte Doppelsterne aufgestellt, sondern, was weit wichtiger als die Vermehrung der Anzahl ist, er hat seinen Scharfsinn und Beobachtungsgeist auch schon an allen dem geübt, was sich auf die Bahn, die vermuthete Umlaufszeit, auf Hellig-

keit, Farbencontrast und Classification nach Grösse der gegenseitigen Abstände bezieht. Den ganzen Zusammenhang der Erscheinungen entwickelte er 1803 in dem 93. Bande der *Philosophical Transactions*. Es wurde nun der Begriff von partiellen Sternsystemen festgesetzt, in denen mehrere Sonnen um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt kreisen. Das mächtige Walten von Anziehungskräften, das in unserem Sonnensystem sich bis zum Neptun in 30 Erdweiten (622 Millionen geogr. Meilen) erstreckt, ja durch Anziehung der Sonne den grossen Kometen von 1680 in der Entfernung von 28 Neptunsweiten (d. i. von 853 Erdweiten oder 17700 Millionen geogr. Meilen) zum Umkehren zwingt; offenbart sich auch in der Bewegung des Doppelsternes 61 des Schwans, welcher 18240 Neptunsweiten (550900 Erdweiten oder 11394000 Millionen geogr. Meilen) bei einer Parallaxe von $0,_{3744}''$ von der Sonne entfernt ist. — Nach William Herschel ergriffen, durch vervollkommnete Instrumente (besonders durch Micrometer-Apparate) unterstützt: Struve, der Vater (1813—1842) und Sir John Herschel (1819—1838) den Ausbau. Ersterer veröffentlichte sein erstes Dorpater-Verzeichniss von Doppelsternen (796 an der Zahl) im Jahre 1820. Ein zweites folgte 1824 mit 3112 Doppelsternen bis 9. Grösse in Abständen unterhalb 32″, von welchen nur $^1/_6$ früher gesehen worden war. Im grossen Refractor von Frauenhofer wurden desshalb 120000 Fixsterne untersucht. Sein drittes Verzeichniss (1837) bildet das wichtige Werk: *Stellarum compositarum Mensurae micrometricae*, es enthält 2787. — Sir John Herschel hat während seines 4jährigen Aufenthaltes in Feldhausen am Cap der guten Hoffnung wiederum 2100 unbeobachtete angeschlossen, und zwar unterstützte ihn hierbei, bei diesen mit einem 20füssigen Spiegeltelescop unternommenen Beobachtungen Sir James South, jetzt Astronom in Cumdenhill (Observatory Kensington).

Die Zahl der Doppelsterne (optische und physische zusammengenommen) kann gegenwärtig auf 6000 geschätzt werden, wenn man natürlich alle von Bessel, Argelander, Enke, Galle, Preuss und Struve (in Pulkowa) Mädler und Mitchell in Cincinnati (Ohio) zusammenrechnet. Wie viele von diesen nahe an einander gerückten Sternen in unmittelbarer Attractions-Beziehung stehen, eigne Systeme bilden und sich in geschlossenen Bahnen bewegen, d. h. sogenannte physische (kreisende) Doppelsterne sind, ist eine wichtige, aber schwer zu beantwortende Frage.

Der kreisenden Begleiter werden allmälich immer mehr entdeckt. 1836 kannte man unter 2640 catalogisirten Doppelsternen nur 58 Sternpaare, in denen eine Stellungsverschiedenheit mit Gewissheit beobachtet wurde und 105, die die Wahrscheinlichkeit für sich hatten, 1849 kannte man unter 6000 schon siebentehalbhundert.

Ihre räumliche Vertheilung ist numerisch wenig ergründet. In dem extratropicalen Theile der südlichen Hemisphäre ist ihre Zahl auffallend gering vertreten.

Contrastirende Farben kommen überaus vielfach in ihnen vor. Von 600 Doppelsternen waren bei der Hälfte Hauptsterne und Begleiter weiss. Der Sternpaare mit ganz verschiedenartigen Farben waren 120, also $1/5$ des Ganzen, während die Einfarbigkeit des Begleiters und Hauptsternes sich auf $4/5$ verbreitete. Zusammensetzungen von Gelb und Blau und Rothgelb und Grün sind am häufigsten vertreten.

Die periodische Veränderlichkeit der Sterne ist nicht nothwendig an die rothe oder röthliche Farbe derselben gebunden, eben so wenig als Färbung im Allgemeinen oder eine contrastirende Verschiedenheit der Farbentöne zwischen dem Hauptstern und deren Begleiter den vielfachen Sternen eigenthümlich ist. Eine sorgfältige Untersuchung der Doppelsterne hat gelehrt, dass ausser dem reinen Weiss alle Farben des Sonnenspectrums in ihnen gefunden werden, dass aber der Hauptstern, wenn nicht weiss, sich meist dem rothen Extrem nähert, (dem der weniger refrangiblen Strahlen) und sein Begleiter dem violetten (der Grenze der am meisten refrangiblen Strahlen). Die röthlichen Sterne sind doppelt so häufig als die blauen, die weissen $2^1/_2$ mal zahlreicher als die rothen.

Ueber das Veränderliche der Helligkeit in vielfachen Sternen lässt sich noch nicht bestimmt urtheilen. Ob in Doppelsternen je eine wirkliche Farbenveränderung vorgegangen sei, ob nicht die organische Individualität mancher Beobachter und ebenso die Refractoren mit dem röthenden Einfluss der Metallspiegel manches Unheil geschaffen, wird die Zeit lehren.

Unter den mehrfachen Systemen finden sich: 3fache, 4fache, eine 6fache in ϑ Orionis, dem berühmten Trapezium des grossen Orion-Nebels: wahrscheinlich einem einigen Attractions-System, weil die fünf kleinen Sterne der Eigenbewegung des Hauptsternes folgen.

Die Zahl der Doppelsterne, deren Bahn-Elemente sich haben berech-

nen lassen, wird gegenwärtig zu 14—16 angegeben. Die frühesten Messungen und Berechnungen dankt man Savary.

Schliessen wir mit einer berühmten Entdeckung Enke's. Wenn man in einem binären Systeme einen der beiden Sterne, den helleren als ruhend betrachtet und demnach die Bewegung des Begleiters auf diesen bezieht, so ergiebt sich aus dem bisher Beobachteten, dass der Begleiter um den Hauptstern einen Kegelschnitt beschreibt, in dessen Brennpunkt sich der letztere befindet: eine Ellipse, in welcher der Radius vector des umlaufenden Weltkörpers in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume zurücklegt. Genaue Messungen von Positionswinkeln und Abständen, zu Bahnbestimmungen geeignet, haben schon bei einer beträchtlichen Zahl von Doppelsternen gezeigt, dass der Begleiter sich um den als ruhend betrachteten Hauptstern, von denselben Gravitations-Kräften getrieben, bewegt, welche in unserm Sonnensystem walten. — Weltkörper, denen man nach altem Brauche den Namen *Fixsterne* erhalten hat, wie wir sahen an der Himmelsdecke weder *angeheftet*, noch daselbst *unbewegt*, hat man sich gegenseitig bedecken sehen.

VII. Die Nebelflecke. — Ob alle nur ferne und sehr dichte Sternhaufen sind? — Die beiden Magelhanischen Wolken, in denen sich Nebelflecke mit vielen Sternschwärmen zusammengedrängt finden. — Die sogenannten schwarzen Flecken oder Kohlensäcke am südlichen Himmelsgewölbe.

Am Himmelsraume finden wir auch Massen mit milderem, matterm Nebelschimmer, bald als begrenzte scheibenförmige Lichtwölkchen auftretend, bald unförmlich und vielgestaltet über grosse Räume vertheilt. Ist es auch noch nicht entschieden, ob jene wohlbegrenzten Nebelflecke eine selbstleuchtende dunstartige Materie, oder ferne, eng zusammengedrängte, rundliche *Sternhaufen* sind, immer bleiben sie für uns wichtig.

Wir kennen schon über 3600, die örtlich in Rectascension und Declination bestimmt sind; einige nehmen die Breite von 8 Monddurchmessern ein, und im Ganzen genommen bedecken sie $\frac{1}{270}$ des ganzen sichtbaren Firmamentes. Viele verweilen in Regionen, wo das Licht Millionen Jahre gebraucht, um zu uns zu gelangen.

Beschäftigen wir auch hier uns zuvörderst mit der Geschichte, so finden wir, dass die entgegengesetzten Meinungen, welche jetzt noch zahl-

reiche Anhänger haben, vor langer Zeit, doch mit schwächern Gründen vertheidigt wurden. Während Galilei, Cassini und John Michell sie als ferne Sternhaufen betrachteten, nahmen Derham, Halley, Lacaille, Kant und Lambert die Existenz sternloser Nebelmassen an.

Gründlichkeit brachte zuerst William Herschel in ihren Bereich. Nehmen wir aber von früherer Zeit einen Anlauf. Die erste Angabe eines wundersamen Aggregats von zahllosen wirklichen Nebelflecken, mit Sternschwärmen vermischt, finden wir in der Mitte des 10. Jahrhunderts bei Abdurrahman Sufi aus dem persischen Irak. Der weisse Ochse, den er tief unter Canopus im milchigen Lichte glänzen sah, war ohne Zweifel die grosse Magelhanische Wolke. — Der erste isolirte Nebelfleck, welcher als völlig sternlos und als ein Gegenstand eigner Art durch ein Fernrohr erkannt und beobachtet wurde, war der ebenfalls dem blossen Auge sichtbare Nebelfleck bei ν der Andromeda. Simon Marius (Mayer aus Gunzenhausen, Hofmathematikus eines Markgrafen von Culmbach) beschrieb ihn 1612. Galilei, eben so wenig wie Hevel in Danzig, ein ausgezeichneter, dem telescopischen Sehen beim Catalogisiren wenig zugethaner Beobachter, erwähnen unaufgelöste Nebelflecke. — Im Jahre 1656 entdeckte Huyghens den durch Ausdehnung, Gehalt und Zahl berühmten im Schwert des Orion und regte Picard (1676) an ihn zu beobachten. Edmund Halley 1677 erforschte in St. Helena einige der südlichen Hemisphäre. Cassini, wie wir schon oben sagten, hielt Nebelflecke für sehr ferne Sternschwärme; er wollte in den Nebel der Andromeda und des Orion Sterne sehen und George Bonds neueste Entdeckungen bestätigen dies in Bezug auf erstes Sternbild. Lacaille fand bei seinem Aufenthalt in Ile de France und Bourbon 1750—1772 eine ansehnliche Zahl und versuchte sie in Classen zu rubriciren. — Lambert und Kant (1749 und 1755), beide eigner Anschauung fremd, ergossen sich in Phantasiegebilde. Beide waren der Dunsttheorie und einer perpetuirlichen Fortbildung in den Himmelsräumen, ja den Ideen der Stern-Erzeugung aus kosmischen Nebeln zugethan. Auf das Geistreichste opponirte dieser Ansicht John Michell, er fasste wieder alle Nebel für Sternhaufen auf, als Aggregate von sehr kleinen oder sehr fernen telescopischen Sternen, deren Dasein mit Vervollkommnung der Instrumente einst sicher würde erwiesen werden. Messier brachte zu der vorhandenen Zahl 66 neue.

Hier bemächtigten sich William Herschel und Sohn der Forschung.

Ersterer hielt bis 1785, ja fast bis 1791 wie Michell, Cassini und jetzt Lord Rosse die ihm unauflöslichen Nebelflecke für sehr entfernte Sternhaufen. 1787 war sein 40füssiges Riesentelescop vollendet und schon 1786, 1789 und 1802 machte er in 3 Catalogen schon die Positionen von 2500 Nebeln und Sternhaufen bekannt. Sein Sohn vermehrte sie von 1825—1833 um 500 neue Gegenstände und John Herschel fügte vom Vorgebirge der guten Hoffnung die der südlichen Hemisphäre, 1708 Positionen hinzu.

Endlich wäre der Earl von Rosse mit seinen durch das 50füssige Telescop erlangten Resultaten zu erwähnen. Er wiess nach, dass in Wirklichkeit kein Unterschied zwischen Nebeln und Sternhaufen zu machen sei.

Es lässt sich mithin annehmen, dass mit Anwendung von Fernröhren wachsender Stärke jedes nachfolgende auflöst, was das vorhergehende unaufgelöst gelassen hat und eine endlose Reihe würde so entstehen. „Sollte dem nicht so sein, sagt Humboldt wörtlich, so muss man sich nach meinem Bedünken entweder den gefüllten Weltraum begrenzt, oder die Weltinseln, zu deren einer wir gehören, dermaassen von einander entfernt denken, dass keines der noch zu erfindenden Fernröhre zu dem gegenüberliegenden Ufer hinüberreicht und dass unsere letzten (äussersten) Nebel sich in Sternhaufen auflösen, welche sich wie Sterne der Milchstrasse auf schwarzem, ganz dunstfreiem Grunde projiciren. Ist aber ein solcher Zustand des Weltbaues und zugleich der Vervollkommnung optischer Werkzeuge wahrscheinlich, bei dem am ganzen Firmament kein unaufgelöster Nebelfleck mehr aufzufinden wäre?“

Nach dem jetzigen Zustande der Wissenschaft verhält sich die Zahl der Nebelflecke zu der der Doppelsterne wie 2 : 3; aber man darf nicht vergessen, dass unter der Benennung von Doppelsternen die bloss optischen mit begriffen sind, und dass man bisher nur in dem 9., vielleicht gar nur in dem 8. Theile Positions-Veränderung erkannt hat.

Wenn man berücksichtigt, dass 2299 Nebelflecke neben 152 Sternhaufen in dem nördlichen und nur 1239 Nebelflecke neben 236 Sternhaufen in dem südlichen Verzeichniss aufgestellt sind, so ergiebt sich bei der geringeren Anzahl von Nebelflecken in der südlichen Hemisphäre dort ein Uebergewicht von Sternhaufen. Nimmt man an, dass alle Nebelflecke ihrer wahrscheinlichen Beshaffenheit nach auflösbar, nur fernere Sternhaufen, oder aus kleineren und weniger gedrängten, selbstleuch-

tenden Himmelskörpern zusammengesetzte Sterngruppen sind; so bezeichnet dieser scheinbare Contrast auf das wenigste eine auffallende Verschiedenheit in der Natur und Weltstellung der Nebel, d. h. in Hinsicht der Richtungen, nach denen hin sie sich den Erdbewohnern am nördlichen oder südlichen Firmamente darbieten.

John Herschel war es, der auch zuerst eine Vertheilung der Nebel und Sterngruppen bekannt machte. Er hat ihre Lage, ihre relative locale Anhäufung, die Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit ihrer Folge nach gewissen Gruppirungen und Zügen zu ergründen gesucht. Die grösste Anhäufung von Nebelflecken des ganzen Firmamentes findet sich in der nördlichen Hemisphäre. Es ist dieselbe verbreitet: durch die beiden Löwen; den Körper, den Schweif und die Hinterfüsse des grossen Bären; die Nase der Giraffe; den Schwanz des Drachen; die beiden Jagdhunde; das Haupthaar der Berenice (wo der Nordpol der Milchstrasse liegt); den rechten Fuss des Bootes und vor allen das Haupt, die Flügel und die Schulter der Jungfrau. Diese Zone, welche man die Nebelregion der Jungfrau genannt hat, enthält in einem Raume, welcher den achten Theil der Oberfläche der ganzen Himmelssphäre ausfüllt, $^1/_3$ von der gesammten Nebelwelt. Sie überschreitet wenig den Aequator.

Eine geringere Anhäufung von Nebeln an dem nördlichen Himmel ist die, welche sich weiter als die vorige in die südliche Hemisphäre erstreckt. John Herschel nennt sie die Nebelregion der Fische. Einen auffallenden Contrast macht zu diesen Anhäufungen der öde nebelarme Raum um Perseus, Widder, Stier, Kopf und obere Leib des Orion, um Fuhrmann, Hercules, Adler und das ganze Sternbild der Leier.

In der südlichen Hemisphäre sind die Nebelflecke geringer an Zahl aber weit gleichförmiger vertheilt. Sehr gehäuft findet man sie in der grossen Magelhanischen Wolke, welche allein an 300 enthält. Die Gegend zunächst den Polen ist in beiden Hemisphären nebelarm.

Wir gehen zur Gestaltung über. Diese ist bald regelmässig (kugelförmig, elliptisch in verschiedenen Graden, ringförmig, planetarisch, oder gleich einer Photosphäre einen Stern umgebend); bald unregelmässig. Als Normalgestalt nimmt man die elliptische (sphäroidische genannt) an: die bei derselben Stärke des Fernrohrs, wenn sie in die kugelförmige übergeht, sich am leichtesten in einen Sternhaufen verwandelt, wenn sie dagegen sehr abgeplattet, nach einer Di-

mension verlängert und *scheibenförmig* erscheint, um so schwerer *auflöslich* wird. Allmäliche *Uebergänge* der Gestalten vom Runden zum länglich Elliptischen und Pfriemförmigen sind mehrfach am Himmel aufzufinden. Die Verdichtung des milchigen Nebels geht stets nach einem Centrum, oft auch nach mehreren Centralpunkten (Kernen). Nur in der Abtheilung der runden oder ovalen Nebel kennt man *Doppelnebel*, bei denen, da keine relative Bewegung unter den Individuen bemerkbar wird (weil sie fehlt oder ausserordentlich langsam ist), das Criterium mangelt, durch welches eine gegenseitige Beziehung zu einander erwiesen werden kann, wie bei Sonderung der *physischen* von den bloss *optischen* Doppelsternen.

Ringförmige Nebel gehören zu den seltensten Erscheinungen. Man kennt in der nördlichen Hemisphäre jetzt nach Lord Rosse sieben. Das vollkommen Schwarze im Innern (ohne Sterne durchscheinen zu lassen) zeigen die schönen Nebelringe in der südlichen Hemisphäre Nr. 3680 und 3686.

Planetarische Nebelflecke sind weniger selten, man hat nach John Herschel 25, von denen fast $^3/_4$ in der südlichen Hemisphäre liegen. Sie haben die auffallendste Aehnlichkeit mit Planetenscheiben. Der grössere Theil ist rund oder etwas oval; bald scharf begrenzt, bald verwaschen und dunstig an den Rändern. Die Scheiben vieler haben ein sehr gleichförmiges Licht, andere sind wie gesprenkelt oder schwach gefleckt. Man sieht nie Spuren einer Verdichtung gegen das Centrum. Der grösste liegt im grossen Bären und wurde von Mechain 1781 entdeckt. Die blaue Färbung einiger *planetarischer Nebel* spricht gar nicht gegen die Möglichkeit, dass sie aus kleinen Sternen zusammengesetzt sind, wir kennen ja auch blaue Sternhaufen, oder solche, die mit rothen und gelben Sternchen gemischt sind.

Noch wäre unter den regelmässigen Nebeln die 4. und letzte Formgattung: William Herschels *Nebelsterne* zu nennen, also wirkliche Sterne mit einem milchigen Nebel umgeben, der wahrscheinlich in Beziehung zu dem Centralstern steht und von diesem abhängt. Ob der Nebel, welcher bei einigen ganz ringförmig erscheint, selbstleuchtend ist und eine Photosphäre wie unsre Sonne bildet, oder ob er (was wohl weniger wahrscheinlich) von der Centralsonne bloss erleuchtet wird, ist bis jetzt unentschieden.

Wir kommen zu den Nebelflecken von unregelmässiger Gestalt. Sie zeichnen sich durch die verschiedenartigsten unsymmetrischen Formen mit unbestimmten Umrissen und verwaschenen Rändern aus. Sie waren es, die zu den Meinungen von der Existenz kosmischen Gewölkes und selbstleuchtender Nebel, welche in den Himmelsräumen zerstreut und dem Substratum des Thierkreislichtes ähnlich sein sollten, Anlass gaben. Nicht zwei von diesen diffusen Nebelmassen gleichen einander. Alle liegen sehr nahe an den Rändern der Milchstrasse, so dass sie sogar als Ausläufer derselben betrachtet werden können.

Da es an dem nördlichen Pole der Milchstrasse und bei den Fischen am südlichen Pole eine ansehnliche Fülle derselben giebt, so hat man angenommen, dass eine Zone dieselben verbinde, also eine Milchstrasse der Nebelflecke, welche die Milchstrasse der Sterne ohngefähr rechtwinklich durchschneidet; jedoch die Masse der Unterbrechungen lässt die Annahme eines derartigen grössten Zirkels nicht zu.

Ueberdiess sind einige von den unregelmässigen oder vielmehr unsymmetrischen Nebeln (wie im Schwert des Orion, bei η Argûs, im Schützen und im Schwan) merkwürdig gross.

14 Jahre nach Galilei's Tode, der, wie wir wissen, wenig zur Annahme von Nebeln geneigt war, also 1656 entdeckte Huyghens den grossen Orion-Nebel und gab eine rohe Abbildung in dem 1659 erschienenen *Systema Saturnium.* Später erschienen immer verbesserte Abbildungen von Prichard, Le Gentil, Messier, John Herschel, bis William Cranch Bond 1848, der Director der Sternwarte zu Cambridge, endlich mit seinem wirklichen Meisterwerke die Krone erreichte.

Der grosse Nebelfleck um η Argûs liegt in der durch ihren prachtvollen Lichtglanz so ausgezeichneten Region der Milchstrasse, welche sich von den Füssen des Centaur durch das südliche Kreuz, nach dem mittleren Theile des Schiffes zieht. Er bedeckt $^4/_7$ eines Quadratgrades der Himmelsdecke, ist in viele unförmliche Massen vertheilt und verräth nirgends das gesprenkelte, körnige Ansehen, welches eine Auflösung ahnen lassen könnte. Eine schöne Abbildung der ganzen Erscheinung, die Frucht von zwei monatlichen Messungen, findet sich in den Cap-Beobachtungen von Sir John Herschel. Der Nebelfleck im Schützen ist von beträchtlicher Grösse, scheint aus 4 einzelnen Massen zusammengesetzt, von denen wiederum eine dreitheilig ist und ist überall durch nebelfreie Stellen unterbrochen.

Der Nebelfleck im Schwan bildet mehrere ungleiche Nebelmassen, welche durch ein sonderbares zellenartiges Gewebe verbunden sind.

Der Nebelfleck im Fuchse hat eine nicht unregelmässige Gestalt. Seine Auflösung in zahlreiche Sterne gelang, aber die Sterne blieben mit Nebel gemischt.

Der Spiral-Nebelfleck im nördlichen Jagdhunde wurde von Messier am 13. October 1773 aufgefunden. Er wurde zu allererst für kugelrund gehalten, bis 1845 seine Form sich als ein schneckenartig gewundenes Tau, eine leuchtende Spira herausstellte, deren Windungen uneben erscheinen und an beiden Extremen, im Centrum und auswärts, in dichte kugelförmige Knoten auslaufen.

Es bleibt noch übrig, über die beiden Magelhanischen Wolken Erläuterungen zu geben, welche wahrscheinlich zuerst von portugiesischen, dann von holländischen und dänischen Piloten Capwolken genannt wurden, wahrscheinlich wegen des wirklichen Tafelberges und der lange von den Seeleuten gefürchteten, sturmverkündenden Erscheinung einer kleinen Wolke auf seinem Gipfel.

Bereits in der Mitte des 10. Jahrhunderts wurde die grössere derselben von den Arabern schon, wie wir früher erwähnten, der weisse Ochse genannt. Der berühmte Astronom Derwisch Abdurrahmen Sufi aus Raï, einer Stadt des persischen Irak, sagte schon in seiner Anleitung zur Kenntniss des gestirnten Himmels: „unter den Füssen des Suhel (Canopus) steht ein weisser Fleck, den man weder in Irak (in der Gegend von Bagdad), noch in Nedscht (Nedjet), dem gebirgigen nördlichen Arabien sieht, wohl aber in der südlichen Tehama, zwischen Mekka und der Spitze von Yemen, längs der Küste des rothen Meeres.“ Die südlichen Wolken konnten also gesehen werden im ganzen südwestlichen Arabien, in dem Weihrauchlande von Hadhramaut, wie in Yemen, dem alten Cultursitze von Saba. Arabische Ansiedler an der Ostküste Afrika's zwischen den Wendekreisen, nördlich und südlich vom Aequator, beförderten die Kenntniss der Gestirne.

Später besuchten viele catalonische und portugiesische Piloten die Westküste Afrikas jenseits der Linie. War zwar schon 178 Jahre vor der sogenannten ersten Entdeckung des Vorgebirges der guten Hoffnung durch Diaz im Mai 1487 die triangulare Configuration der Südextremität des afrikanischen Continentes bekannt, so erhielten durch Gamas Expedi-

tionen, deren Ziel aber meist das Cap war, doch erst die Reisen, wie die Wolken den bestimmten Namen: Capreisen und Capwolken.

Trotzdem, dass die Ostküste Amerika's bis jenseits des Aequators, ja bis zur Südspitze, Ziel einer Masse von Expeditionen war, trotzdem, dass eine Masse Beschreibungen des sich dort darbietenden südlichen Himmels auftauchten, wurde derselben doch nicht eingehender oder nur verworren gedacht und erst der glänzende Ruf, die lange Dauer der Magelhanischen Weltumsegelung (vom August 1519 bis September 1522) und endlich der lange Aufenthalt einer zahlreichen Mannschaft unter einem südlichen Himmel, wandte ihr mehr Aufmerksamkeit, aber auch diesen usurpirten Namen zu.

Von der beschauenden Astronomie ging man allmälich zur messenden über und besonders waren es vier Gegenstände, welche von der Neugier des Piloten zum ernsten Forschen des Sachverständigen hinüberführten; es war: die Gestalt des südlichen Kreuzes, das senkrechte Stellung hat, wenn es durch den Meridian des Beobachtungsortes geht, der südliche Polarstern, die Kohlensäcke und die kreisenden Lichtwolken. Die erste Arbeit über Sternposition führten Petrus Theodori aus Emden und Friedrich Houtman aus Holland, welcher um das Jahr 1594 in den indischen Meeren schiffte, durch.

Die Magelhanischen Wolken, von welchen die grössere 42, die kleine 10 Quadratgrade des Himmels bedecken, würden ganz der Milchstrasse gleichen, wenn diese solch isolirte Parthieen darböte. Bei Mondschein verschwindet jedoch die kleine. Herschel, der auch eine vortreffliche Abbildung lieferte, fand in ihnen einzelne zerstreute Sterne in grosser Zahl, Sternschwärme und Sternhaufen und endlich ovale und irreguläre Nebelflecke.

Die kleine liegt in einer Art von Sternwüste. Beide Wolken hängen überdiess weder unter einander, noch mit der Milchstrasse mit Nebelduft zusammen und haben ausserdem auch nie ihre Position geändert.

Die grössere: 582 Sterne, 291 Nebelflecke, 46 Sternhaufen.

Die kleinere: 200 Sterne, 37 Nebelflecke, 7 Sternhaufen. Die verzeichneten Sterne sind meist 7. und 8. Grösse, einige 9. bis 10.

Die schwarzen Flecke kreisen den ebengenannten gegenüber, aber mehr vom Südpol abstehend. Portugiesische und spanische Piloten sahen

sie wieder zuerst. Amerigo Vespucci erwähnt sie in der dritten Reise unter dem Titel *Canopo fosco,* jedoch fand Humboldt erst in Anghieras Werk *de rebus Oceanicis* sichere Hinweise. Deutlicher erklärt sie noch der Pater Joseph Acosta aus Medina del Campo. Der Missionär Richaud, 1689, spricht sogar, ausser von denen im Kreuze, noch von andern in der Karls-Eiche und Feuillée im 18. Jahrhundert und Horner 1804 bestätigen diess; jedoch hat weder Humboldt, noch John Herschel und Rümker, die er befragte und die sich doch ebenfalls viel in der südlichen Breite bewegten, je etwas derartiges aufgefunden.

Der schwarze Fleck des südlichen Kreuzes liegt zur östlichen Seite dieser Constellation und nimmt bei 8° Länge und 5° Breite eine birnförmige Gestalt ein. In diesem grossen Raume befinden sich ein Stern 6. Grösse, eine grosse Menge 11.—13. und eine kleine Gruppe derselben ziemlich in der Mitte. Sternleerheit und Contrast neben dem prachtvollen Lichtglanze umher werden als Ursache der merkwürdigen Schwärze dieses Raumes angegeben.*)

Zweiunddreissigstes Kapitel.

β Sonnengebiet.

Planeten und ihre Monde, Kometen, Ring des Thierkreislichtes und Schwärme von Meteor-Asteroiden.

Wir sagten von den Doppelsternen, dass bei ihnen: selbstleuchtende Fixsterne sich um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt, der mit sichtbarer Materie nicht erfüllt ist, bewegen; anders verhält es sich bei dem Sonnensysteme, in ihm kreisen dunkle Weltkörper um einen selbstleuchtenden Körper, um einen bestimmten Schwerpunkt, welcher zu verschiedenen Zeiten innerhalb des Centralkörpers oder ausserhalb desselben liegt.

*) Mit den Fortschritten, welche die Astronomie während dieser Zeit gemacht, die hier in Vielem eigentlich ergänzend eintreten sollten, beschäftigen wir uns später bei den Kritiken des Kosmos, namentlich bei den Briefen Cotta's über denselben.

„Die grosse Ellipse, welche die Erde um die Sonne beschreibt, spiegelt sich ab in einer kleinen, ganz ähnlichen, in welcher der Mittelpunkt der Sonne um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt der Erde und Sonne herumgeht.“

Directe Beweise von der Existenz dunkler planetarischer Körper, welche um andre Fixsterne kreisen, fehlen uns bis jetzt. Die Schwäche des reflectirten Lichtes würde solche Planeten, die schon (lange vor Lambert) Kepler vermuthete, hindern, uns je sichtbar zu sein.

In dem Nachfolgenden sind alle Betrachtungen über die Verbindung unsers Sonnensystems mit den Systemen der andern Fixsterne vermieden. Die Frage: ob unser Centralkörper, die Sonne, nicht selbst in planetarischer Abhängigkeit zu einem höhern Fixstern stehe: vielleicht gar nicht einmal als Hauptplanet, sondern nur als der Trabant eines Planeten anzusehen sei, wie unsre Jupitersmonde, bleibt unberührt. Wir beschränken uns nur im Sonnengebiet auf das, was in Folge von Beobachtungsresultaten einer Zurückführung auf Zahlenverhältnisse fähig ist, mithin bleibt Deutung des Oberflächeansehens oder der gasförmigen Umhüllungen der kreisenden Weltkörper, der einfache oder getheilte Schweif der Kometen, der Ring des Zodiacallichtes oder das räthselhafte Erscheinen der Meteor-Asteroiden in eine zweite Linie verdrängt. Die Wiederkehr der Kometen bezeichnet als Folge der Anziehungskraft des Centralkörpers die Grenze des Sonnengebietes. Da man aber ungewiss bleibt, ob nicht einst noch Kometen erscheinen werden, deren grosse Axe länger gefunden wird, als die der schon erschienenen und berechneten Kometen; so geben diese in ihrem Aphel nur die Grenze, bis zu welcher das Sonnengebiet zum wenigsten reicht. Das Sonnengebiet wird demnach charakterisirt durch die sichtbaren und messbaren Folgen eigener einwirkender Centralkräfte, durch die Weltkörper (Planeten und Kometen), welche in geschlossenen Bahnen um die Sonne kreisen und durch enge Bande an sie gefesselt bleiben. Die Anziehung, welche die Sonne jenseits dieser wiederkehrenden Weltkörper auf andere Sonnen (Fixsterne) in weiteren Räumen ausübt, gehört nicht in die Betrachtungen, die uns hier beschäftigen.

Das Sonnengebiet umfasst, wenn wir die Planeten nach Abständen vom Centralkörper geordnet, hinstellen:

22 Hauptplaneten (**Merkur, Venus, Erde, Mars**; Flora, Victoria, Vesta, Iris, Metis, Hebe, Parthenope, Irene, Asträa,

Egeria, Juno, Ceres, Pallas, Hygiea; **Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun**);

21 Trabanten (1 der Erde, 4 des Jupiter, 8 des Saturn, 6 des Uranus, 2 des Neptun);

197 Kometen, deren Bahn berechnet ist: darunter 6 innere, d. h. solche, deren Aphel von der äussersten Planetenbahn, der des Neptun, umschlossen ist; sodann mit vieler Wahrscheinlichkeit:

den Ring des Thierkreislichtes, vielleicht zwischen der Venus- und Marsbahn liegend, und nach der Meinung vieler Beobachter:

die Schwärme der Meteor-Asteroiden, welche die Erdbahn vorzugsweise in gewissen Punkten schneiden.

Halten wir auch hier einen geschichtlichen Rückblick, so sind folgende Momente als Hauptepochen anzuerkennen: das Auffinden des Uranus, als des ersten Planeten jenseits der Saturnsbahn, von William Herschel zu Bath am 13. März 1781 erkannt durch Scheibenform und Bewegung; das Auffinden der Ceres, des ersten der kleinen Planeten, am 1. Januar 1801 durch Piazzi zu Palermo; die Erkennung des ersten innern Kometen durch Enke zu Gotha im August 1819, und die Verkündigung der Existenz des Neptun vermittelst planetarischer Störungs-Berechnungen durch Le Verrier zu Paris, im August 1846, wie die Entdeckung des Neptun durch Galle zu Berlin, am 23. September 1846. Zahlreiche Bereicherungen und Erweiterungen unseres Sonnensystems fussten wieder hierauf, so die Kenntniss von 5 anderen inneren Kometen (durch Biela, Faye, de Vico, Brorsen und d'Arrest 1826 und 1851); wie von 13 kleinen Planeten, unter denen von 1801 bis 1807 drei (Pallas, Juno und Vesta) und, nach einer Unterbrechung von vollen 38 Jahren, seit Herschels glücklicher und auch beabsichtigter Entdeckung der Asträa, am 8. December 1845, die in schneller Folge aufgefundenen 9 von Henke, Hind, Graham und de Gasparis von 1841—1851. Die Aufmerksamkeit auf die Kometenwelt ist so gestiegen, dass in den letzten 11 Jahren die Bahnen von 33 neuentdeckten Kometen berechnet wurden: also nahe eben so viel, als in den 40 vorhergehenden Jahren dieses Jahrhunderts.

I. Die Sonne als Centralkörper.

Copernicus nannte sie *lucerna mundi*, Weltleuchte, viel poetischer noch Theon der Smyrnaer: das allbelebende, pulsirende Herz

des Universums. Halten wir in der grössten Verallgemeinerung einen Ueberblick über ihre Kraftäusserungen, so bringt sie Veränderungen auf der Oberfläche der Erde hervor: theils durch Massen-Attraction, wie in der Ebbe und Fluth des Oceans, wenn man von der ganzen Wirkung den Theil abzieht, welcher der Lunar-Anziehung gehört; theils durch licht- und wärmeerregende Wallungen (Transversal-Schwingungen) des Aethers, wie in der befruchtenden Vermischung der Luft- und Wasserhüllen des Planeten (bei dem Contact der Atmosphäre mit dem verdunstenden flüssigen Elemente in Meeren, Landseen und Flüssen). Sie wirkt in den durch Wärme-Unterschiede erregten atmosphärischen und oceanischen Strömungen, deren Letztere seit Jahrtausenden fortfahren (doch in schwächerem Grade), Geröll-Schichten aufzuhäufen oder ensblössend mit sich fortzureissen und so die Oberfläche des angeschwemmten Landes umzuwandeln; sie wirkt in der Erzeugung und Unterhaltung der electro-magnetischen Thätigkeit der Erdrinde und der des Sauerstoff-Gehaltes der Atmosphäre; bald still und sanft chemische Ziehkräfte erzeugend, und das organische Leben mannichfach in der Endesmose der Zellenwandung, in dem Gewebe der Muskel- und Nervenfasern bestimmend; bald Lichtprozesse im Luftkreise (farbig flammendes Polarlicht, Donnerwetter, Orkane und Meersäulen) hervorrufend.

Gehen wir zuerst zu den numerischen Verhältnissen über.

Die mittlere Entfernung des Centrums der Sonne von der Erde ist 20,682,000 geogr. Meilen, deren 15 auf einen Grad des Erdäquators gehen (die Meile auf 22,843$^{38}/_{100}$ Pariser Fuss angenommen).

Das Licht braucht, um von der Sonne auf die Erde zu gelangen, d. i. um den Halbdurchmesser der Erde zu durchlaufen, nach den Aberrations-Beobachtungen von Struve 8′ 17″, 78.

Der scheinbare Durchmesser der Sonne in der mittleren Entfernung derselben von der Erde ist 32′ 1″, 8: also nur 54″, 8 grösser als die Mondscheibe.

Der wahre Durchmesser der Sonne ist 192700 geogr. Meilen, oder mehr denn 112 mal grösser als der Durchmesser der Erde.

Die Dichtigkeit der Sonne ist ungefähr $^1/_4$ der Dichtigkeit der Erde.

Sie hat an 600 mal mehr Volum und 738 mal mehr Masse, als alle Planeten zusammengenommen.

Sie dreht sich in $25\frac{1}{2}$ Tagen um ihre Achse. Der Aequator ist um $70\frac{1}{2}$ gegen die Ekliptik geneigt.

Lange und genaue Beobachtungen haben uns mit den Veränderungen vertrauter gemacht, die in der selbstleuchtenden Scheibe vorgehen. Die Entstehung der Sonnenflecken, das Verhältniss der Kernflecke von tiefer Schwärze zu den sie umgebenden aschgrauen Höfen oder Penumbren hat erkennen lassen, dass der Sonnenkörper dunkel ist, dass ihn jedoch eine Lichthülle umgiebt, die selbst sich wieder in 3 Umhüllungen theilt: zunächst eine innere, wolkenartige Dunsthülle; darüber die Lichthülle (Photosphäre); und über dieser (wie besonders die totale Sonnenfinsterniss vom 8. Juli 1842 erwiesen zu haben scheint) eine äussere Wolkenhülle, dunkel oder doch nur wenig erleuchtet.

Fassen wir hier ebenfalls die Geschichte ins Auge, so finden wir zunächst, dass das, was in den letzten Zeiten als wissenschaftlich gesichert hingestellt ist, als Keime richtiger Ansicht bereits im Mittelalter (15. Jahrhundert) sich in den Schriften des Cardinals Nicolaus von Cusa und zwar am deutlichsten im 2. Buche *de docta ignorantia* findet.

Von den Sonnenflecken erwähnten wir schon, dass sie der Ostfriese Johann Fabricius zuerst sah und beschrieb. Seit Ende des 15. Jahrhunderts bediente man sich gern bei Beobachtungen der Sonne im Allgemeinen blauer und grüner Blendgläser und Galilei's zeitige Erblindung mag viel von dieser Vernachlässigung herrühren. Apian (Bienewitz) schlug sie zuerst im *Astronomicum Caesareum* vor.

Dominicus Cassini war es, der nach Entdeckung der Sonnenflecken 1761 auf das wirkliche Bestehen der dunklen Sonnenkugel hinwiess. Nach ihm umgiebt ein Lichtocean den Hauptkörper und gewaltsame Aufwallungen, die in dieser Lichthülle stattfinden, lassen zuweilen die Berggipfel desselben sehen, das sind die schwarzen Kerne im Centrum der Sonnenflecken.

Alexander Wilson, Astronom in Glasgow, unternahm es, die aschfarbigen Höfe, Penumbren, zu erklären. Er entdeckte am 22. November 1796: dass, sowie ein Sonnenflecken sich gegen ihren Rand hinbewegt, die Penumbra nach der gegen das Centrum der Sonne gekehrten Seite in Vergleich mit der entgegengesetzten Seite allmälich schmäler und schmäler wird. Der Beobachter schloss sehr richtig aus diesen Dimensions-Verhältnissen im Jahre 1774, dass der Kern des Fleckes (der

durch die trichterförmige Excavation in der Lichthülle sichtbar werdende Theil des dunklen Sonnenkörpers), tiefer liege, als die Penumbra und dass diese von den abhängigen Seitenwänden des Trichters gebildet werde.

Der Berliner Astronom Bode brachte noch mehr Klarheit in diese Erklärung, indem er zwischen der Photosphäre und dem dunklen Sonnenkörper noch eine wolkige Dunstschicht annahm. Diese Hypothese von zwei Schichten führt zu folgenden Schlüssen: Entsteht in weniger häufigen Fällen in der Photosphäre allein eine Oeffnung und nicht zugleich in der trüben unteren, von der Photosphäre sparsam erleuchteten Dunstschicht, so reflectirt diese ein sehr gemässigtes Licht gegen den Erdbewohner und es entsteht eine graue Penumbra, ein blosser Hof ohne Kern. Erstreckt sich aber, bei stürmischen meteorologischen Prozessen an der Oberfläche des Sonnenkörpers die Oeffnung durch beide Schichten (durch die Licht- und die Wolkenhülle) zugleich; so entsteht in der aschfarbigen Penumbra ein Kernflecken, „welcher mehr oder weniger Schwärze zeigt, je nachdem die Oeffnung in der Oberfläche des Sonnenkörpers sandiges, oder felsiges Erdreich, oder Meer trifft.“ Der Hof, welcher den Kern umgiebt, ist wieder ein Theil der äussern Fläche der Dunstschicht; und da diese wegen der ganzen Excavation weniger geöffnet ist als die Photosphäre, so erklärt der Weg der Lichtstrahlen, welche zu beiden Seiten an den Rändern der unterbrochenen Hüllen hinstreifen und zu dem Auge des Beobachters gelangen, die von Wilson zuerst aufgefundene Verschiedenheit in den gegenüberstehenden Breiten der Penumbra, je nachdem der Kernflecken sich von dem Centrum der Sonnenscheibe entfernt. Wenn, wie Laugier mehrmals bemerkt hat, sich der Hof über den schwarzen Kernflecken selbst hinzieht und dieser gänzlich verschwindet, so ist die Ursache davon die, dass nicht die Photosphäre, aber wohl die Dunstschicht unter derselben ihre Oeffnung geschlossen hat.

William Herschel gab auch hier wieder den Ausschlag. Seine Ideen sind in zwei Jahrgängen der *Philosophical Transactions* von 1795 und 1802 niedergelegt. Im Allgemeinen sind sie identisch mit denen des Vorhergehenden, sie gründen sich ebenfalls auf die Annahme einer Oeffnung in zwei Umhüllungen; aber zwischen der Dunsthülle und dem dunklen Sonnenkörper fügt er noch eine helle Atmosphäre ein, in welcher die dunklen oder wenigstens durch Reflex schwach erleuchteten Wolken etwa 70—80 geogr. Meilen hoch hängen. Eigentlich scheint Herschel geneigt,

auch die Photosphäre nur als eine Schicht unzusammenhängender phosphorischer Wolken von sehr rauher (ungleicher) Oberfläche zu betrachten. „Ein elastisches Fluidum scheint ihm aus der Rinde oder von der Oberfläche des dunklen Sonnenkörpers aufzusteigen und in den höchsten Regionen bei einer schwachen Wirkung nur kleine Lichtporen, bei heftiger stürmischer Witterung grosse Oeffnungen und mit ihnen Kernflecken, die von Höfen umgeben sind, zu erzeugen.

Die schwarzen Kernflecke, eckig, rissig, winklich, sind oft von Höfen umgeben, die die ganze Figur wiederholen. Oft sieht man die Kernflecke durch glänzende Lichtadern, Lichtbrücken, getheilt, diess sind Folgen aufsteigender Ströme und sollen der Theorie von Herschel gemäss starke Lichtentbindung andeuten, hingegen Mangel der Sonnenflecke und der sie begleitenden Erscheinungen auf Schwäche der Combustion hinweisen, mithin minder wohlthätige Wirkung auf die Temperatur unseres Planeten und das Gedeihen der Vegetation ausüben. Was diese letzten Witterungscalculationen anbelangt, so hat sie Dove auf das Allerglänzendste widerlegt. Nach dessen Forschungen über die nicht periodischen Temperatur-Aenderungen ergiebt es sich, dass Witterungs-Gegensätze stets seitlich (zwischen fast gleichen Breitenseiten) neben einander liegen. Unser Continent und der gemässigte Theil von Nordamerika bilden in der Regel solch einen Gegensatz.

Vor drittehalbhundert Jahren hat Batista Baliani in einem Briefe an Galilei die Sonnenflecke als erkältende Potenzen hingestellt. Gautier in Genf hat 4 Perioden von vielen und wenigen Flecken (1827—1843) mit der mittleren Temperatur von 33 europäischen und 29 amerikanischen Stationen ähnlicher Breite verglichen. Hier offenbaren sich klar wieder die Witterungs-Gegensätze, aber die erkältende Kraft, die sich kaum auf 0,42° herausstellt, kann eben so gut Resultat der Windrichtung oder eine fehlerhafte Beobachtung, wie der Sonnenflecken sein.

Die Existenz einer dritten Umhüllung haben vorzugsweise die merkwürdigen Phänomene, welche als röthliche, berg- oder flammenartige Gestalten während der totalen Sonnenfinsterniss vom 8. Juli 1842 auftraten, nachgewiesen. Von allen darüber, von Seiten der hervorragendsten Gelehrten angestellten Hypothesen, nimmt die Arago's den würdigsten und überzeugendsten Standpunkt ein. Er weisst nach, dass jene rothen Aufwallungen nicht wirkliche Sonnenberge, die dann eine Höhe von 10000

geogr. Meilen einnehmen würden, sind, sondern Wolkenmassen, welche die Photosphäre erleuchtet und färbt. Er äussert zugleich die Vermuthung, dass das tiefe Dunkel des blauen Himmels, welches Humboldt selbst auf den höchsten Cordilleren mit den, freilich noch bis jetzt so unvollkommenen Instrumenten gemessen, bequem Gelegenheit darbieten könne, jene bergartigen Wolken des äussersten Dunstkreises der Sonne häufig zu beobachten.

Ueberdiess sind Sonnenflecken am häufigsten zwischen 11° und 15° nördlich vom Aequator. Galilei schon bestimmte als äusserste Grenzen nördlicher und südlicher Breite 29°. Am 8. Juni und 9. December beschrieben sie unter sich und dem Sonnen-Aequator parallele, nicht concav oder convex gekrümmte Linien auf der Sonnenscheibe.

Diese letzteren Eigenthümlichkeiten haben John Herschel die Vermuthung fassen lassen: dass Hindernisse, welche die dritte, dunstförmige, äusserste Umhüllung an einigen Punkten der Entweichung der Wärme entgegensetzen kann, Strömungen in der Sonnenatmosphäre von den Polen zu dem Aequator erzeugen: denen ähnlich, welche auf der Erde, wegen der Geschwindigkeits-Verschiedenheit unter jedem der Parallelkreise, die Ursache der Passatwinde und der Windstillen nahe am Aequator sind.

Ist es auch weniger schwierig, als man gewöhnlich denkt, Sonnenflecke mit unbewaffnetem Auge aufzufinden, so sind uns darüber doch vom Alterthum nur 3 Referate kund geworden und zwar nur der sogenannte 8tägige Aufenthalt des Merkur in der Sonnenscheibe im Jahre 807; dann der 91 Tage dauernde Durchgang der Venus durch die Sonne, unter dem Kalifen Al-Motassem, im Jahre 840 und endlich die *Signa in Sole* im Jahre 1096 nach *Staindelii Chronicon.* „Die Epochen von räthselhaften Verdunkelungen der Sonne, sagt Humboldt, oder wie man sich genauer ausdrücken sollte, von mehr oder weniger lange dauernder Verminderung der Tageshelle, haben mich seit Jahren als meteorologische oder vielleicht kosmische Erscheinungen, zu speciellen Untersuchungen veranlasst.*)

*) Das Resultat dieser bewunderungswürdigen Arbeit hat er in die Noten verlegt, wir geben es hier zusammengedrängt:

45 v. Chr. Bei dem Tode des Julius Cäsar. Ein ganzes Jahr anhaltend. Plutarch im Jul. Cäsar, Cap. 87.

33 n. Chr. Todesjahr des Erlösers. „Von der 6. Stunde an ward eine Finsterniss über

Veranlassungen zur Abnahme des Tageslichtes können überdiess abgeben: 1) gestörter Prozess der Lichtentbindung; 2) Hindernisse, welche die äusserste opake Dunsthülle, welche die Photosphäre umgiebt, der Licht- und Wärmestrahlung entgegensetzt; 3) Verunreinigung unsrer Atmosphäre durch verdunkelnde organische Massen, wie Passatstaub, Tinten- und Sandregen, welch letztere jedoch das Erkennenlassen der Sterne ausschliesst.

Arago war es, der durch Entdeckung der chromatischen Polarisation (siehe seine Biographie I. Band) ungemein zur nähern Bestimmung der physischen Constitution des Centralkörpers unseres Planetensystems beitrug. Es ist wesentlich zu unterscheiden zwischen dem natürlichen Lichte, wie es unmittelbar (direct) der Sonne, den Fixsternen oder Gasflammen entströmt und durch Reflexion von einer Glasplatte unter einem Winkel von 35° 25′ polarisirt wird und zwischen dem polarisirten Lichte, das als solches gewisse Substanzen (glühende, sowohl feste als tropfbar-flüssige Körper) von selbst ausstrahlen. Das polarisirte Licht, welches die eben genann-

das ganze Land" Evang. Matth., Cap. 27 V. 45. Nach dem Ev. Lucä. Cap. 23 V. 45 „verlor die Sonne ihren Schein."

358 am 22. Aug. zweistündige Verfinsterung vor dem furchtbaren Erdbeben von Nicodemia, das auch viele andere Städte in Macedonien und am Pontus zerstörte. Die Dunkelheit dauerte 2—3 Stunden. Ammian Marcell. 17, 7.

360 in allen östlichen Provinzen des römischen Reichs (Ammian Marcell. 20, 3) aber Sterne leuchteten: also weder Aschenregen noch bei der langen Dauer des Phänomens, Wirkung einer totalen Sonnenfinsterniss, der es der Verfasser beimisst.

409 als Alarich vor Rom erschien: Verdunkelung, so dass Sterne bei Tage gesehen wurden; Schnurrer, Chronik der Seuchen.

536 im 9. Regierungsjahr des Kaisers Justinian. Hielt 14 Monate an. Wenig Licht, so dass die Leute meinten, es wäre der Sonne etwas zugestossen, was nicht wieder von ihr weichen würde. Gregorius Abul Faragius, *Supplementum Historiae Dynastiarum, ed. Ed. Pocock 1663.* Ein Phänomen, dem von 1783 sehr ähnlich, für das man wohl einen Namen (Höhenrauch), aber in vielen Fällen keine befriedigende Erklärung hat.

567 im 2. Regierungsjahr von Justinian II. Erst ein Jahr lang wie ein perpetuirlicher Nordschein (ein magnetisches Gewitter), dann Finsterniss und fallender Passatstaub? Auch bei Abul Farag. 1. 95.

626 wieder nach ihm (p. 94 und 99), 8 Monate lang die helle Sonnenscheibe verfinstert geblieben.

733 ein Jahr nach Besiegung der Araber bei Tours ward am 19. Aug. die Sonne auf eine erschreckenerregende Weise verdunkelt. Schnurrer Chron. 1. 164.

807 ein Sonnenfleck, welchen man für Merkur hielt; Reuber, Vet. Script. p. 58.

ten Klassen von Körpern geben, kommt sehr wahrscheinlich aus ihrem Innern. Indem es aus einem dichtern Körper in die dünneren umgebenden Luftschichten tritt, wird es an der Oberfläche gebrochen, und bei diesem Vorgange kehrt ein Theil des gebrochenen Strahles nach dem Innern zurück und wird durch Reflexion polarisirtes Licht, während der andere Theil die Eigenschaften des durch Refraction polarisirten Lichtes darbietet. Das chromatische Polariscop unterscheidet beide durch die entgegengesetzte Stellung der farbigen Complementar-Bilder. Mittelst sorgfältiger Versuche, die über das Jahr 1820 hinaus reichen, hat Arago erwiesen, dass ein glühender fester Körper (z. B. eine rothglühende eiserne Kugel) oder ein leuchtendes geschmolzenes, fliessendes Metall in Strahlen, die in perpendicularer Richtung ausströmen, bloss natürliches Licht geben: während die Lichtstrahlen, welche unter sehr kleinen Winkeln von den Rändern zu unserm Auge gelangen, polarisirt werden. Wurde nun dasselbe optische Werkzeug, durch welches man beide Lichtarten scharf von einander unterscheidet, das Polariscop, auf Gasflammen angewandt, so war keine Polarisation zu entdecken, sollten auch die Lichtstrahlen unter noch so kleinen Winkeln emaniren. Wenn gleich selbst in den gasförmigen

840 vom 28. Mai bis 26. Aug. der sogenannte Durchgang der Venus durch die Sonnenscheibe (unter dem Kalifen Motassem).

934 In Faria y Sousa: *Historia de Portugal.* Zwei Monate befand sich dieses Land ohne Licht. Gleichzeitig verlor die Sonne ihren Glanz.

1091 Am 21. September dreistündige Sonnenverdunkelung. Hinterher blieb der Sonnenscheibe eine eigne Färbung. Martin Crusius: *Annales Svevici* 1595. 1. 297. Schnurrer 1. 219.

1096 am 3. März Sonnenflecken mit unbewaffnetem Auge erkannt. *Joh. Staindellii: Chron. generale* 1763. 1. 485.

1206 am letzten Tage des Februar 6stündige Dunkelheit. Nach Joaquin de Villalba *(Epidemiologia española Madrid 1803).* Schnurrer 1. 258 und 265 führt eins im Junius 1191 an.

1241 fünf Monate nach der Mongolenschlacht bei Liegnitz. Um das Michaelisfest. Chronik vom Kloster Neuburg bei Wien, in Petz, *Scriptores rerum Austriacarum Lips. 1721. 1. 458.*

1547 den 23., 24. und 25. April, einen Tag vor und einen Tag nach der Schlacht bei Mühlberg, in welcher der Churfürst Johann Friedrich gefangen wurde. *Kepler de Stella nova in Serpentario p. 113.* Ueber die Ursache ist er zweifelhaft, vielleicht könne eine weitverbreitete Kometen-Materie eingewirkt haben. Die Ursache könne nicht in unsrer Atmosphäre gelegen haben, da man Sterne gesehen habe. Schnurrer (Chron. der Seuchen 2. 93) will trotz der Sterne, dass es Höhenrauch gewesen, weil Kaiser Karl V. vor und während der Schlacht immer geklagt habe, dass Nebel ihm die Stellung der Feinde verberge.

Körpern das Licht im Innern erzeugt wird, so scheint doch bei der so geringen Dichtigkeit der Gasschichten weder der längere Weg die sehr obliquen Lichtstrahlen an Zahl und Stärke zu schwächen, noch der Austritt an der Oberfläche den Uebergang in ein anderes Medium, Polarisation durch Refraction zu erzeugen. Da nun die Sonne ebenfalls keine Spur von Polarisation zeigt, wenn man das Licht, welches in sehr obliquer Richtung unter bedeutend kleinen Winkeln von den Rändern ausströmt, im Polariscop untersucht; so folgt aus dieser wichtigen Vergleichung, dass das, was in der Sonne leuchtet, nicht aus dem festen Sonnenkörper, nicht aus etwas Tropfbar-flüssigem, sondern aus einer gasförmigen selbstleuchtenden Umhüllung kommt. Wir haben hier eine materielle physische Analyse der Photosphäre.

Dasselbe Instrument hat aber auch zu dem Schlusse geführt, dass die Intensität des Lichtes in dem Centrum der Sonnenscheibe nicht grösser als die der Ränder ist. Wenn die zwei complimentaren Farbenbilder der Sonne, das rothe und blaue, so über einander geschoben werden, dass der Rand des einen Bildes auf das Centrum des andern fällt, so entsteht ein vollkommnes Weiss. Wäre die Intensität des Lichts in den verschiedenen Theilen der Sonnenscheibe nicht dieselbe, wäre z. B. das Centrum leuchtender als der Rand, so würde, bei dem theilweisen Decken der Bilder in dem gemeinschaftlichen Segmente des blauen und rothen Discus nicht ein reines Weiss, sondern ein blasses Roth erscheinen, weil die blauen Strahlen nur vermögend wären, einen Theil der häufigen rothen Strahlen zu neutralisiren. Erinnern wir uns nun wieder, dass in der gasförmigen Photosphäre der Sonne, ganz im Gegensatze mit dem, was in festen oder tropfbar-flüssigen Körpern vorgeht, die Kleinheit der Winkel, unter welchen die Lichtstrahlen emaniren, nicht ihre Zahl an den Rändern vermindert, so würde, da derselbe Visionswinkel an den Rändern eine grössere Menge leuchtender Punkte umfasst, als in der Mitte der Scheibe, nicht auf die Compensation zu rechnen sein, welche, wäre die Sonne eine leuchtende eiserne Kugel, also ein fester Körper, an den Rändern zwischen den entgegengesetzten Wirkungen der Kleinheit des Strahlungswinkels und des Umfassens einer grösseren Zahl von Lichtpunkten unter demselben Visionswinkel stattfände. Die selbstleuchtende gasförmige Umhüllung, d. i. die uns sichtbare Sonnenscheibe, müsste sich also im Widerspruch mit den Anzeigen des Polariscops, welches den Rand und die

Mitte von gleicher Intensität gefunden, leuchtender in dem Centrum als an dem Rande darstellen. Dass dem nicht so ist, wird der äussersten trüben Dunsthülle zugeschrieben, welche die Photosphäre umgiebt, und das Licht vom Centrum minder dämpft als die auf langem Wege die Dunsthülle durchschneidenden Lichtstrahlen der Ränder. Bouguer und Laplace, Airy und John Herschel halten die Intensität des Lichtes der Ränder für schwächer als die des Centrums, der Letztere erinnert sogar daran: dass, nach den Gesetzen des Gleichgewichts, diese äussere Dunsthülle eine mehr abgeplattete, sphäroidische Gestalt haben müsse, als die darunter liegenden Hüllen; ja dass die grössere Dicke, welche der Aequatorialgegend zukommt, einen Unterschied in der Quantität der Lichtausstrahlung hervorbringen möchte.

Halten wir die bis jetzt intensivsten künstlichen Lichter dem Sonnenlicht gegenüber, so ergeben sich folgende Resultate: In den scharfsinnigen Versuchen von Fizeau und Foucauld war Drumonds Licht (hervorgebracht durch die Flamme der Oxhydrogen-Lampe auf Kreide gerichtet) zu dem der Sonnenscheibe wie 1 : 146. Der leuchtende Strom, welcher in Dawy's Experiment zwischen zwei Kohlenspitzen mittelst einer Bunsen'schen Säule erzeugt wird, verhielt sich bei 46 kleineren Platten zum Sonnenlichte wie 1 : $4{,}_2$; bei Anwendung sehr grosser Platten aber wie 1 : $2{,}_5$; er war also noch nicht dreimal schwächer als Sonnenlicht. Wenn man heute noch nicht ohne Erstaunen vernimmt, dass Drumonds blendendes Licht, auf die Sonnenscheibe projicirt, einen schwarzen Flecken bildet, so erfreut man sich zwiefach der Genialität, mit der Galilei schon 1612 durch eine Reihe von Schlüssen über die Kleinheit der Entfernung von der Sonne, in welcher die Scheibe der Venus am Himmelsgewölbe nicht mehr dem blossen Auge sichtbar ist, zu dem Resultat gelangt war, dass der schwärzeste Kern der Sonnenflecken leuchtender sei, als die hellsten Theile des Vollmonds.

Dass die Sonnenflecken bemerkbar weniger Wärme ausstrahlen, als die fleckenlosen Theile der Sonnenscheibe, ist schon 1815 in Amerika vom Professor Henry in Princeton dadurch erwiesen, dass er das Licht auf Schirmen auffing und mit einem thermoelectrischen Apparate maass.

Dass die Sonne nicht allein Licht und Wärme, sondern auch Magnetismus auf unserm Erdball erzeugt, haben wir schon wiederholt angedeutet Besonders in der gasartigen Umhüllung, im Luftkreise, tritt diess deutlich

hervor. Nachdem zu den thermo-electrischen Erscheinungen, welche sich im Turmalin, Boracit und Topas zeigen, Oerstedt im Jahre 1820 seine grosse Entdeckung (jeder von Electricität durchströmte Leiter zeigt während dieser Dauer bestimmte Einwirkung auf die Magnetnadel) zugefügt hatte, stellte Ampère die geistreiche Hypothese auf: dass der Erdmagnetismus (die magnetische Ladung des Erdkörpers) durch electrische Strömungen erzeugt werde, welche den Planeten von Ost nach West umfliessen; ja, dass die stündlichen Variationen der magnetischen Declinationen deshalb Folge der mit dem Sonnenstand wechselnden Wärme, als des Erregers der Strömungen sei. Die thermo-magnetischen Versuche von Seebeck, in welchen Temperatur-Differenzen in den Verbindungsstellen eines Kreises (von Wismuth und Kupfer oder anderen heterogenen Metallen) eine Ableitung der Magnetnadel verursachen, bestätigen Ampères Ansichten.

Oerstedt hat 1847 nachgewiesen, dass Sauerstoffgas allein unter allen Gasarten sich wie Eisen verhält, also nicht diamagnetische ost-westliche, sondern nord-südliche Axenstellung zeige; ja, dass es durch Verdünnung und Erhöhung der Temperatur von seiner paramagnetischen Kraft verliere. Da die diamagnetische Thätigkeit der andern Bestandtheile der Atmosphäre, des Stickgases und der Kohlensäure, weder durch ihre Ausdehnung, noch durch Temperatur-Erhöhung modificirt wird, so ist nur die Hülle von Sauerstoff in Betrachtung zu ziehen, welche den ganzen Erdball gleichsam wie eine grosse Kuppel von dünnem Eisenblech umgiebt und von ihm Magnetismus empfängt.“ Die Hälfte der Kuppel, welche der Sonne zugekehrt ist, wird weniger paramagnetisch sein, als die entgegengesetzte; und da diese Hälften durch Rotation und Revolution um die Sonne sich immerfort in ihren Grenzen räumlich verändern, so ist er geneigt, aus diesen thermischen Verhältnissen einen Theil der Variationen des tellurischen Magnetismus auf der Oberfläche herzuleiten.

Was die Versuche anbelangt, die man angestellt hat, um zu erfahren, ob die eine Seite der Sonne eine stärkere wärmende Kraft als die entgegengesetzte besitze, so ist man bis jetzt noch zu keinem sichern Resultate gelangt. Der Hofrath Schwabe in Dessau hat während des langen Zeitraums von 24 Jahren unausgesetzt die Sonnenflecken beobachtet. Er fand, dass wenigstens vom Jahre 1826 bis 1850 eine Periode der Sonnenflecken von ungefähr 10 Jahren in der Art stattgefunden hat: dass

ihr Maximum in die Jahre 1828, 1837 und 1848, ihr Minimum in die Jahre 1833 und 1843 gefallen ist. Grosse Sonnenflecke — und darunter versteht er diejenigen, welche einen Durchmesser von mehr als 50″ haben, mithin dem unbewaffneten Auge sichtbar werden — beobachtete er in fast allen Jahren, bei denen das Maximum vorherrschte.

Nach der Verschiedenheit der Flecken bemerkte er häufig an demselben Orte Fackeln und Narben und wiederum aus den Fackeln neue Sonnenflecken entstehend. Die Flecken waren meist mit starkem Lichtgewölk umgeben. Humboldt glaubt, dass Fackeln und Narben aus demselben geballten Lichtgewölk herrühren, welches am Sonnenrande lichtvoller hervortritt; in der Mitte der Sonnenscheibe aber, weniger hell als die Oberfläche, in der Form von Narben erscheint. Er schlägt vor, alle helleren Stellen auf der Sonne Lichtgewölk zu nennen, und dasselbe nach seiner Gestaltung in geballtes und aderförmiges einzutheilen.

Furchen sind die zwischen dem aderförmigen Lichtgewölk befindlichen matteren Stellen der allgemeinen Sonnenoberfläche, welche stets ein chagrinartiges, griessandiges Ansehen hat, d. h. an Sand erinnert, welcher aus gleich grossen Körnern besteht. Auf dieser chagrinartigen Oberfläche sieht man zuweilen ausserordentlich kleine mattgraue (nicht schwarze) Punkte (Poren), die wiederum mit äusserst feinen Aederchen durchzogen sind. Solche Poren bilden, wenn sie in Massen vorhanden sind, graue nebelartige Stellen, ja die Höfe der Sonnenflecken. In diesen sieht man Poren und schwarze Punkte meist strahlenförmig sich vom Kern aus zum Umfang des Hofes verbreiten, woraus die so oft übereinstimmende Gestalt des Hofes mit der des Kernes entsteht.

II. Die Planeten.

Wir betrachten sie nach ihrer Zahl, nach der Zeitfolge ihrer Entdeckung, nach ihrem Volum, unter sich oder mit ihren Abständen von der Sonne verglichen; nach ihren relativen Dichtigkeiten, Massen, Rotationszeiten, Excentritäten, Achsen-Neigungen, und charakteristischer Verschiedenheit diesseits und jenseits der Zone der kleinen Planeten.

a. Hauptplaneten.

1. Zahl und Epoche der Entdeckung. Nur Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn zeigen sich sternartig. Sonne und Mond

blieben, als grosse Scheiben, dann wegen ihrer Wichtigkeit und wegen ihres Zusammenhangs mit religiösen Mythen desshalb im Alterthum von den übrigen gesondert. Die Aufzählung der 7 Planeten finden wir zuerst unter Julius Firmicus *(Maternus libri astronomici VIII. ed. Pruckner, Basel 1551.)*

Die Namen derselben unterschieden sich in Götternamen und bedeutsame beschreibende, von physischen Eigenschaften hergenommen. Sicher lässt sich nicht angeben, was von den Aegyptern, was von den Chaldäern stammt. Plato und Aristoteles benutzten nur die göttlichen Namen, später z. B. in dem dem Aristoteles fälschlich zugeschriebenen Buche „*de mundo*“ finden sich schon beide vermischt. Die letzteren treten unter den Cäsaren erst als vorherrschende auf. Die Planetenzeichen sind, wenn man die Scheibe der Sonne und die Mondsichel auf ägyptischen Monumenten abrechnet, sehr neuen Ursprungs, wahrscheinlich gehören sie in das 10. Jahrhundert. Die frühesten sind sehr von den unsrigen verschieden, die jetzige Form reicht kaum über das 15. Jahrhundert hinaus.

Die Ahndung, dass ausser den 5, später mit Zurechnung von Sonne und Mond (also den 7 Planeten), noch andere, lichtschwächere, ungesehene vorhanden wären, war schon im Alterthum verbreitet. Simplicius bezeichnet sie als eine aristotelische. Artemidorus aus Ephesus, den Strabo oft als Geographen anführt, glaubte an unzählige solcher dunklen kreisenden Weltkörper. Das alte ideale Wesen, die Gegenerde (ἀντίχθων) der Pythagoräer gehört aber nicht in den Kreis dieser Ahndungen. Erde und Gegenerde haben eine parallele, concentrische Bewegung; und die Gegenerde, ersonnen, um der sich planetarisch in 24 Stunden um das Centralfeuer bewegenden Erde die Rotations-Bewegung zu ersparen, ist wohl nur die entgegengesetzte Halbkugel, die Antipoden-Hälfte unsers Planeten. Seit der Erfindung des Fernrohrs sind 36 hinzugekommen und zwar

Zeitfolge der planetarischen Entdeckungen

(Haupt- und Nebenplaneten) von 1608—1851.

A. Das siebzehnte Jahrhundert.

Vier Jupiterstrabanten: Simon Marius zu Ansbach, 29. Dec. 1609, Galilei 7. Jan. 1610 zu Padua.

Dreigestaltung des Saturn: Galilei Nov. 1610. Hevelius, Ansicht von 2

Seitenstäben 1656. Huyghens, endliche Erkenntniss der wahren Gestalt des Ringes, 17. Dec. 1657.

Der 6. Saturnstrabant (Titan): Huyghens 25. März 1655.

Der 8. Saturnstrabant (der äusserste Japetus): Dominicus Cassini Oct. 1671.

Der 5. Saturnstrabant (Rhea): Cassini 23. Decbr. 1672.

Der 3. und 4. Saturnstrabant (Tethys und Dione): Cassini Ende März 1684.

B. Das achtzehnte Jahrhundert.

Uranus: William Herschel, am 13. März 1781 zu Bath.

Der 2. u. 4. Uranustrabant: am 11. Jan. 1787.
Der 1. Saturnstrabant (Mimas) 28. Aug. 1789.
Der 2. Saturnstrabant (Enceladus) 17. Spt. 1789.
Der 1. Uranustrabant am 18. Jan. 1790.
Der 5. „ „ 9. Febr. 1790.
Der 6. „ „ 28. „ 1794.
Der 3. „ „ 26. März 1794.
} alle von Herschel.

C. Das neunzehnte Jahrhundert.

Ceres: Piazzi zu Palermo, am 1. Jan. 1801.

Pallas: Olbers zu Bremen, am 28. März 1802.

Juno: Harding zu Lilienthal, am 1. Sept. 1804.

Vesta: Olbers zu Bremen, am 29. März 1807.

(38 Jahre keine planetarische Entdeckung.)

Asträa: Henke zu Driesen, am 8. Decbr. 1845.

Neptun: Galle zu Berlin, am 23. Septr. 1846.

Der 1. Neptunstrabant: W. Lassel zu Starfield bei Liverpool, Novbr. 1846. Bond zu Cambridge (V. St.).

Hebe: Henke zu Driesen, am 1. Juli 1847.

Iris: Hind zu London, am 13. Aug. 1847.

Flora: „ „ „ „ 18. Octbr. 1847.

Metis: Graham zu Markree-Castle, am 25. April 1848.

Der 7. Saturnstrabant (Hyperion): Bond in Cambridge, am 16.—19. Sept. 1848. Lassel zu Liverpool, am 19.—20. Sept. 1848.

Hygiea: De Gasparis zu Neapel, am 12. April 1849.

Parthenope: „ „ „ „ 11. Mai 1850.

Der 2. Neptunstrabant: Lassel zu Liverpool, am 14. Aug. 1850.

Victoria: Hind zu London, am 13. Sept. 1850.

Egeria: De Gasparis zu Neapel, am 2. Nov. 1850.

Irene: Hind zu London, 19. Mai 1851 und de Gasparis zu Neapel, am 23. Mai 1851.

2. Vertheilung der Planeten in 2 Gruppen. Man unterscheidet innere Planeten (Merkur, Venus, Erde und Mars), welche der Sonne näher — und äussere, die ihr ferner sind (Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun) und nimmt dabei als scheidende Zone: die Region der kleinen Planeten an, zwischen den Bahnen des Mars und des Jupiter, doch dem erstern im Ganzen mehr genähert. Diese letzte mittlere Gruppe füllt kaum die Hälfte des Abstandes der Marsbahn von der Jupitersbahn aus und weicht im Charakter von den andern beträchtlich ab, weil die Planeten sehr klein sind und eine in einander verschlungene, stark geneigte und excentrische Bahn haben. Der Durchmesser der telescopischen Planeten ist fast unmessbar klein, der grösste der Kleinen hat aufs höchste 145 geogr. Meilen, mithin $^1/_5$ des Merkur, $^1/_{12}$ der Erde.

Die innern Planeten zeigen sich alle von mässiger Grösse, dichter, ziemlich gleich und dabei langsam um ihre Achsen rotirend (in fast 24-stündiger Umlaufszeit), minder abgeplattet und bis „auf die Erde" mondlos. Dagegen die 4 äussern, sonnenfernen, zwischen dem Ringe der kleinen Planeten (Asteroiden) und den uns unbekannten Extremen des Sonnengebietes gelegenen: Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, mächtig grösser, 5 mal undichter, mehr als 2 mal schneller in der Rotation um die Achse, stärker abgeplattet und mondreicher im Verhältniss von 20:1. Die innern Planeten sind alle kleiner als die Erde. In der Dichtigkeit stimmen Venus und Mars fast mit der Erde überein, die des Merkur ist etwas grösser. Bei den äussern ist Saturn nur $^1/_7$ alle andern $^1/_4$ dichter. Sie bieten dazu das einzige Phänomen des ganzen Sonnensystems, das Wunder eines, seinen Hauptplaneten frei umschwebenden festen Ringes, dar; auch Atmosphären, welche durch die Eigenthümlichkeit ihrer Verdickungen sich unserm Auge als veränderliche, ja im Saturn bisweilen als unterbrochene Streifen darstellen. Wir kennen kein mechanisches Naturgesetz, das die ebengenannten Elemente für die Reihenfolge der einzelnen planetarischen Weltkörper jeder Gruppe in ihrer Abhängigkeit von den Abständen, d. i. von ihren halben grossen Bahn-Achsen darstellte.

3. Absolute und scheinbare Grösse; Gestaltung. Der Durchmesser des grössten aller Planeten, Jupiters, ist 30 mal so gross als der des kleinsten, Merkurs; fast 11 mal so gross als der der Erde. Fast in demselben Verhältniss steht Jupiter zur Sonne. Die Durchmesser beider sind nahe wie 1 : 10.

Die Abhängigkeit der Abplattung von der Umdrehungsgeschwindigkeit zeigt sich am auffallendsten in Vergleichung der Erde als eines Planeten der innern Gruppe (Rot. 23^h 56′, Abpl. $1/_{299}$) mit dem äussern Planeten Jupiter (Rot. 9^h 55′, Abpl. $4/_{15}$) und Saturn (Rot. 10^h 29′, Abpl. $1/_{10}$). Aber Mars, dessen Rotation sogar noch 41 Minuten langsamer ist, als die Rotation der Erde, hat doch immer eine viel grössere Abplattung.

Von der Gestaltung der Abplattung unsers Planeten hängen, wie die theoretische Astronomie beweist, die wichtigen Erscheinungen des Zurückweichens der Aequinoctial-Punkte oder des scheinbaren Vorrückens der Gestirne (Praecession), die der Nutation (Schwankung der Erdachse) und der Veränderung der Schiefe der Ekliptik ab.

Der absoluten (wahren) Grösse nach haben wir von den kleinern zu den grössern übergehend also zu reihen:

Die in ihren Bahnen verschlungenen, kleinen Planeten, deren grösste Pallas und Venus zu sein scheinen;

Merkur, Mars, Venus, Erde,

Neptun, Uranus, Saturn, Jupiter.

Die absolute Grösse derselben und ihre Entfernung von der Erde bestimmen ihren scheinbaren Durchmesser.

Scheinbarer Durchmesser von 7 Planeten.

Merkur	in	mittlerer	Entfernung	$6{,}_7''$	(oscillirt von $4{,}_4''$ bis 12″)
Venus	„	„	„	$16{,}_9''$	(„ „ $9{,}_5''$ — 62″)
Mars	„	„	„	$5{,}_8''$	(„ „ $3{,}_3''$ — 23″)
Jupiter	„	„	„	$38{,}_4''$	(„ „ $3{,}_0''$ — 46″)
Saturn	„	„	„	$17{,}_1''$	(„ „ $15{,}_0''$ — 20″)
Uranus	„	„	„	$3{,}_9''$	
Neptun	„	„	„	$2{,}_7''$	

Das Volumen der Planeten im Verhältniss zur Erde ist bei Merkur wie 1 : $16{,}_7$ — Venus 1 : $1{,}_{05}$ — Erde 1 : 1 — Mars 1 : $7{,}_{14}$ — Jupiter

wie 1414 : 1 — Saturn 735 : 1 — Uranus 82 : 1 — Neptun 108 : 1, während das Volum der Sonne zu dem der Erde = 1407124 : 1 ist.

Die Planeten wirken auf uns durch die Grösse ihrer Scheiben und ihrer Nähe; durch Farbe des Lichts; durch Scintillation, die einigen Planeten in gewissen Lagen nicht ganz fremd ist; durch die Eigenthümlichkeit, mit der ihre verschiedenartigen Oberflächen das Sonnenlicht reflectiren. Ob eine schwache Lichtentwickelung in den Planeten selbst die Intensität und Beschaffenheit ihres Lichtes modificiren, ist ein noch zu lösendes Problem.

4. Reihung der Planeten und ihre Abstände von der Sonne. In der nachfolgenden Tabelle ist die mittlere Entfernung von der Sonne (mithin das Mittel aus der grössten und kleinsten Entfernung oder die halbe grosse Achse der Planetenbahn), also 20682000 geogr. Meilen zur Einheit angenommen. Wo die Data sich auf Zeit beziehen, gelten sie bei den ältern und grössern Planeten für das Jahr 1800; bei Neptun aber für 1851. Bei den einzelnen Planeten sind die grössten und kleinsten Entfernungen von der Sonne im Aphel und Perihel hinzugefügt.

Abstände der Planeten von der Sonne.

Merkur 0,38709; Venus 0,72333; Erde 1,00000; Mars 1,52369;

Kleine Planeten.

Flora	2,202;	Victoria	2,335;	Vesta	2,362;	Iris	2,385;
Metis	2,386;	Hebe	2,425;	Parthenope	2,448;	Irene	2,553;
Asträa	2,577;	Egeria	2,579;	Juno	2,669;	Ceres	2,669;

Pallas 2,773; Hygiea 3,151.

Jupiter 5,20277; Saturn 9,53885; Uranus 19,18239; Neptun 30,03628.

Schon im frühesten Alterthume wurde man zu Ahndungen über die Abstände jener beweglichen Sphären geführt, an die man sich die Planeten fixirt dachte. Ohne an methodische Beobachtung und Messung zu denken, schuf man Hypothesen über ihre Reihung und Abstände von der im Centrum ruhenden Erde, oder wie bei den Pythagoräern von dem Heerde des Weltalls, der Hestia. Letztere, die in allen die Zahl als maassgebend, als Quelle der Erkenntniss hinstellten, ordneten nach den Intervallen der Töne, welche die Accorde bestimmen, den ganzen Weltbau; sie meinten, dass die bewegten, gleichsam schwingende Klangwellen erzeugenden Planeten, eine Sphärenmusik hervorrufen müssten,

„eine Musik, die dem menschlichen Ohre vernehmbar sein würde, wenn sie nicht, weil sie perpetuirlich ist, von Kindheit an überhört würde.', Timäus, der Platoniker, ertheilte jeder Planetensphäre sogar eine Sirene, die von den ernsten Töchtern der Nothwendigkeit, den 3 Mören unterstützt, die ewige Umkreisung der Weltspindel förderten. Oft ersetzten sie die Musen. Im christlichen Alterthum, sowie im ganzen Mittelalter tadelte man auf das Eifrigste diese Harmonie der Sphären.

Selbst der besonnene Kepler huldigte diesem pythagoräischen geometrischen und harmonischen Systeme, noch mehr, er suchte sogar die von Timäus den 7 Planetensphären zuertheilten Farbentöne nachzuweisen und viel später war der strenge Newton noch geneigt, die Dimension der 7 Farben des Spectrums auf die diatonische Scala zu reduciren.

Nebenbei stellte Kepler noch die Idee auf, dass es noch unbekannte, äusserst kleine Glieder der Planetenreihe des Sonnensystems geben müsse, was schon Artemindor von Ephesus behauptete. Wir erinnern hier noch, dass die alten Hellenen, ja vor ihnen vielleicht schon die Aegypter meinten: „dass die Himmelskörper, welche wir jetzt sehen, nicht alle von jeher sichtbar waren, desshalb nannten sich die vorhellenischen pelasgischen Bewohner Arkadiens auch Proselenen und es war vorhellenisch und vormondlich synonym.

5. Massen der Planeten. Zu ihrer Ergründung gaben die Satelliten, wo sie vorhanden waren, dann gegenseitige Störung der Hauptplaneten unter einander und endlich Einwirkung von Kometen mit kurzen Umlauf Veranlassung. Die Masse der Sonne als Einheit genommen, sind

Merkur $\frac{1}{4865751}$; Venus $\frac{1}{401839}$; Erde $\frac{1}{359551}$, Mars $\frac{1}{2680337}$; Saturn $\frac{1}{35016}$; Uranus $\frac{1}{24605}$; Neptun $\frac{1}{14446}$; Erde und Mond zusammen $\frac{1}{355499}$.

6. Dichtigkeit der Planeten. (Erdkörper oder Masse gleich 1 angenommen.)

	Verhältniss zum Erdkörper.	Verhältniss zur Dichtigkeit des Wassers.
Merkur	1,234	6,71
Venus	0,940	5,11
Erde	1,000	5,44
Mars	0,958	5,21
Jupiter	0,243	1,32
Saturn	0,140	0,76
Uranus	0,178	0,97
Neptun	0,230	1,25

7. Siderische Umlaufszeit und Achsendrehung. Bei dieser Revolution legt ein Planet volle 360 Grad um die Sonne zurück.

Merkur 87 T. 23 h. 15′ 46″

Venus 224 T. 16 h. 49′ 7″.

Erde 365 T. 6 h. 9′ 10″ 7496.

Mars 1 J. 321 T. 17 h. 30′ 41″.

Jupiter 11 J. 314 T. 20 h. 16′ 32″.

Uranus 84 J. 5 T. 19 h. 41′ 36″.

Neptun 164 J. 225 T. 17 h.

8. Neigung der Planetenbahnen und Rotations-Achsen. Die in verschiedenen elliptischen Bahnen kreisenden Planeten liegen insgesammt in verschiedenen Ebenen; sie werden um eine numerische Vergleichung möglich zu machen, auf eine feste oder nach einem gegebenen Gesetze bewegliche Fundamental-Ebene bezogen. Als eine solche gilt am bequemsten die Ekliptik (die Bahn, welche die Erde wirklich durchläuft) oder der Aequator des Erdsphäroids. Die Neigungen der Rotations-Achsen der Planeten gegen ihre eigene Bahn ist, so weit dieselbe mit einiger Sicherheit ergründet, beigefügt.

Planeten.	Neigung der Planetenbahnen gegen die Ekliptik.	Neigung der Planeten bahnen gegen den Erdäquator.	Neigung der Achsen der Planeten gegen ihre Bahnen.
Merkur	$7^0\ 0'\ 5{,}_9''$	$28^0\ 45'\ 8''$	
Venus	$3^0\ 23'\ 28{,}_5''$	$24^0\ 33'\ 21''$	
Erde	$0^0\ 0'\ 0''$	$23^0\ 27'\ 54{,}_8''$	$66^0\ 32'$
Mars	$1^0\ 51'\ 6{,}_2''$	$24^0\ 44'\ 24''$	$61^0\ 18'$
Jupiter	$1^0\ 18'\ 51{,}_6''$	$23^0\ 18'\ 28''$	$86^0\ 54'$
Saturn	$2^0\ 29'\ 35{,}_9''$	$22^0\ 38'\ 44''$	
Uranus	$0^0\ 46'\ 28{,}_0''$	$23^0\ 41'\ 24''$	
Neptun	$1^0\ 47'$	$22^0.21$	

Von der Schiefe der Ekliptik (d. h. von dem Winkel, welchen die scheinbare Sonnenbahn in ihrem Durchschnittspunkte mit dem Aequator macht) hängen überdiess die Vertheilung und Dauer der Jahreszeiten unter verschiedenen Breiten und die Länge des Tages ab, mithin die astronomischen Klimate d. i. die Temperatur der Erde, insofern dieselbe Funktion der erreichten Mittagshöhen der Sonne und der Dauer ihres Verweilens über dem Horizonte ist. Bei einer grossen Schiefe der Ekliptik, oder wenn gar der Erd-Aequator auf der Erdbahn senkrecht stände, würden die Klimate in jeder Gegend der Erde im höchsten Grade zu denen

gehören, welche man extreme nennt, die also eine unabsehbare Reihe schnell wechselnder Luftströmungen nur wenig zu mässigen vermöchte. — Wäre im umgekehrten Falle die Schiefe der Ekliptik null, fiel der Erd-Aequator mit der Ekliptik zusammen; so hörten an jedem Orte die Unterschiede der Jahreszeiten und Tageslängen auf, weil die Sonne sich scheinbar ununterbrochen im Aequator bewegen würde. Die Bewohner des Pols würden nie aufhören, sie am Horizonte zu sehen.

Anaxagoras, die pythagorische Schule und Oenopides von Chios versuchten sich schon viel in rohen Messungen dieser Schiefe und in Calculationen über das Klima. Die Entstehung derselben dachte man sich wie eine kosmische Begebenheit: „nachdem die Welt entstanden und lebende Wesen aus ihrem Schoosse hervorgebracht hatte, war eine Neigung gegen die Mittagsseite ganz von selbst eingetreten."

Zu- und Abnahme der Schiefe der Ekliptik ist Folge der veränderlichen Stellung aller Planeten. Gegenwärtig sind diese so vertheilt, dass ihre Gesammtwirkung auf die Erdbahn eine Verminderung der Schiefe der Ekliptik hervorbringt. Nach Jahrtausenden wird die Lage der Planetenbahnen und ihrer Knoten (Durchschnittspunkte auf der Ekliptik) so verschieden sein, dass das Vorwärtsgehen der Aequinoctien in ein Rückwärtsgehen und demnach in eine Zunahme der Schiefe der Ekliptik verwandelt sein wird. Die ältesten astronomischen Beobachtungen, welche uns mit genauen numerischen Angaben erhalten sind, reichen bis 1104 v. Chr. (Die geregelte historische Zeitrechnung reicht nach Eduard Biot 2700 Jahr v. Chr.) Unter der Regentschaft des Tscheu-Kung, Bruders von Wu-wang, wurden an einem 8füssigen Gnomon in der Stadt Lo-jang südlich vom gelben Flusse (jetzt Ho-nan-fu, in der Provinz Ho-nan) in einer Breite von 34° 46′ die Mittagsschatten in 2 Solstitien gemessen. Sie gaben die Schiefe der Ekliptik zu 23° 54′: also um 27′ grösser als sie 1850 war.

9. Excentricität der Planetenbahnen. Die Form der elliptischen Bahnen ist bestimmt durch die grössere oder geringere Entfernung der beiden Brennpunkte vom Mittelpunkt der Ellipse. Diese Entfernung oder Excentricität der Planetenbahnen variirt, in Theilen der halben grossen Achse der Bahnen ausgedrückt, von $0_{,006}$ (also der Kreisform sehr nahe) in Venus und von $0_{,076}$ in Ceres, bis $0_{,205}$ in Merkur und $0_{,255}$ in Juno. Nachfolgende Tabelle giebt die Excentricitäten nach Hansen für das Jahr 1800.

Merkur	$0{,}_{2056163}$.
Venus	$0{,}_{0068618}$.
Erde	$0{,}_{0167922}$.
Mars	$0{,}_{0932168}$.
Jupiter	$0{,}_{0481621}$.
Saturn	$0{,}_{0561505}$.
Uranus	$0{,}_{0466108}$.
Neptun	$0{,}_{0871946}$.

Die Bewegung der grossen Achse (Apsidenlinie) der Planetenbahnen, durch welche der Ort der Sonnennähe (des Perihels) verändert wird, ist eine Bewegung, die ohne Ende, der Zeit proportional, nach einer Richtung fortschreitet. Sie ist eine Veränderung in der Position der Apsidenlinie, welche ihren Cyclus erst in mehr als 100,000 Jahren vollendet; und wesentlich von den Veränderungen zu unterscheiden, welche die Gestalt der Bahnen, ihre Ellipticität, erleidet.

Durch sie fällt allmälich der Punkt, in welchem die Erde der Sonne am nächsten ist, in ganz entgegengesetzte Jahreszeiten. Die Drehung der Apsidenlinie wird überdiess nie einen grossen Temperatur-Unterschied hervorbringen, ja er wird fast verschwinden, weil der Punkt, in welchem unser Planet der Sonne am nächsten steht, immer zugleich der ist, durch den sich der Planet am schnellsten bewegt.

Die Grenzen endlich, in denen sich die wahrscheinliche Veränderung der elliptischen Form der Erdbahn bewegt, sind so eng, dass sie die Klimate der einzelnen Zonen nur mässig und dazu in langen Perioden sehr allmälich modificiren würden. Die Analyse ihrer Schranken ist zwar unvollendet, jedoch geht hervor, dass die Excentricität der Erde nie in die der Juno, Pallas und Victoria übergehen werde.

10. Lichtstärke der Sonne auf den Planeten. Setzt man die auf der Erde = 1, so ergiebt sich für

Merkur $6{,}_{674}$; Venus $1{,}_{911}$; Mars $0{,}_{431}$: Pallas $0{,}_{130}$;
Jupiter $0{,}_{036}$; Saturn $0{,}_{011}$; Uranus $0{,}_{003}$, Neptun $0{,}_{001}$.

Als Folge sehr grosser Excentrität haben Lichtintensität:

Merkur in dem Perihel $10{,}_{58}$; im Aphel $4{,}_{59}$.
Mars „ „ „ $0{,}_{52}$; „ „ $0{,}_{36}$.
Juno „ „ „ $0{,}_{25}$; „ „ $0{,}_{09}$.

Die Erde hat bei der geringen Excentricität ihrer Bahn im Perihel

$1,_{034}$; im Aphel $0,_{967}$. Wenn das Sonnenlicht auf Merkur 7 mal intensiver ist, als auf der Erde, so muss es auf Uranus 368 mal schwächer sein.

b. Nebenplaneten.

Von den jetzt bekannten 21 Satelliten gehören: 1 der Erde, 4 dem Jupiter, 8 dem Saturn, 6 dem Uranus und 2 dem Neptun an; sie bilden untergeordnete Systeme, in welchen der Hauptplanet (wie im Sonnengebiet) als Centralkörper auftritt und ein eigenes Gebiet beherrscht. So beträgt das des Jupiter 520000, das des Saturn 1050000 geogr. Meilen.

Ihre Dichtigkeit ist keineswegs geringer als die ihres Hauptplaneten. Von den Jupitertrabanten ist der 2. dichter, der 3. ebenso dicht als sein Hauptplanet. Auch die Massen nehmen gar nicht mit dem Abstande zu.

Was von Nebenplaneten zu einer Gruppe gehört, zeigt in seinen Bahnen auch verschiedene Excentricitäten. In Vergleich mit der Excentricität seines Hauptplaneten zeigt die Bahn des Erdmondes die stärkste. Im Jupitersystem sind die Bahnen der Trabanten 1 und 2 fast kreisförmig, während die Excentricitäten von 3 und 4 auf $0,_{0013}$ und $0,_{0072}$ steigen. Im Saturns-Systeme endlich finden wir, dass die Bahn des dem Haupttraneten nächsten Trabanten (Mimas) eine noch excentrischere als die des Erdmondes ist. Mimas ($0,_{068}$) kreist um Saturn ($0,_{056}$), aber unser Mond ($0,_{054}$) um die Erde, deren Excentricität nur $0,_{016}$ ist. Die Entfernung dieses dem Saturn nächsten Trabanten wird auf 25600 geogr. Meilen geschätzt.

Specielle Aufzählung der Planeten und ihrer Monde als Theile des Sonnengebietes.

Sonne.

Genaue Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 28. Juli 1851 hat die von Arago 1842 angeregte Vermuthung, dass die rothen berg- oder wolkenartigen Hervorragungen am Rande der verfinsterten Sonne zu der gasartigen äussersten Umhüllung des Centralkörpers gehören, ungemein bekräftigt. Sie wurden, indem der Mond gegen Osten vorrückte, von dem westlichen Mondrande aufgedeckt und verschwanden wieder, wenn sie an der entgegengesetzten Seite durch den östlichen Mondrand verdeckt wurden.

Merkur.

Er bietet Phasen (wechselnde Lichtgestalten), dar, wie Venus und

erscheint uns auch wie diese als Morgen- und Abendstern. In seiner mittleren Entfernung ist er wenig über 8 Millionen geogr. Meilen von der Sonne entfernt. Seine Umlaufszeit um dieselbe vollbringt er in 87 mittleren Erdentagen und 23 St. 15′ 46″. Sein wahrer Durchmesser beträgt 671 geogr. Meilen, d. i. $0,_{931}$ Theile des Erddurchmessers. — Durch den Enkeschen Kometen mit kurzer Umlaufszeit kam man zuerst mit seiner Masse ins Klare. Sie ist $\frac{1}{4865751}$ der Sonnenmasse oder etwa $\frac{1}{13,7}$ der Erdmasse. Seine Dichtigkeit $1,_{22}$.

Venus.

Kann sich der Erde bis $5^1/_4$ Millionen geogr. Meilen nähern, aber auch 36 entfernen. Von der Sonne ist sie 15 Millionen geogr. Meilen entfernt. Die Excentricität ihrer Bahn, wie immer in Theilen der halben grossen Axe ausgedrückt, ist nur $0,_{00686182}$. Ihr Durchmesser beträgt 1694 geogr. Meilen; die Masse $^1/_{401839}$, der körperliche Inhalt $0,_{957}$ und die Dichtigkeit $0,_{94}$ in Vergleichung mit der Erde.

Da die Durchgänge der Venus vor der Sonne in der neuern Astronomie von besonderer Wichtigkeit sind, weil sie das beste und sicherste Mittel abgeben, die Entfernung der Sonne von der Erde, oder was dasselbe ist, die halbe grosse Axe der Erdbahn zu bestimmen, so sind hieran eine Masse Untersuchungen gereiht worden. Enke gab bei seiner des Venus-Durchganges von 1769 die Parallaxe der Sonne $8,_{57116}$″ an. Lieutenant Gilliss, zufolge seiner Beobachtung in Santjago de Chile im Jahre 1857 auf $9,_{63}$″.

Die genauesten Beobachtungen der Rotation derselben von de Vico von 1840 bis 1842 geben im Mittel 23 St. 21′ 21_{93}″.

Die Flecken an der Grenze der Scheidung zwischen Licht und Schatten in der sichelförmigen Venus erklärten die beiden Herschel als einer Venusatmosphäre angehörig. Sie sind sehr veränderlich. Eine Abplattung ist bis jetzt bei beiden untern Planeten, Merkur und Venus, nicht gefunden worden.

Erde.

Die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne ist 12032 mal grösser als der Durchmesser der Erde, also 20682000 geogr. Meilen, ungewiss auf etwa 90000 Meilen ($^1/_{230}$). Der siderische Umlauf 365 T. 6 St. 9′ $10,_{7496}$″. Die Excentricität der Erdbahn beträgt $0,_{01679226}$; die Masse $^1/_{359551}$; die Dichtigkeit im Verhältniss zum Wasser $5,_{44}$; die Erdabplattung $^1/_{299,153}$; die Länge einer geogr. Meile, deren 15 auf einen Grad des

Aequators gehen, zu 3807,$_{23}$ Toisen und die Aequatorial- und Polardurchmesser zu 1718,$_{9}$ und 1713,$_{1}$ geogr. Meilen.

Mond der Erde.

Mittlere Entfernung von der Erde 51800 geogr. Meilen; siderische Umlaufszeit 27 T. 7 St. 43′ 11,$_{5}$″; Excentricität der Mondbahn 0,$_{0548442}$; Durchmesser des Mondes 454 geogr. Meilen, nahe $^1/_4$ des Erd-Durchmessers, körperlicher Inhalt $^1/_{54}$ des körperlichen Inhaltes der Erde; Masse desselben ungefähr $^1/_{81}$; Dichtigkeit 0,$_{619}$, also fast $^3/_5$ der Dichtigkeit der Erde. Er hat keine wahrnehmbare Abplattung, jedoch eine durch die Theorie bestimmte Verlängerung (Anschwellung) gegen den Erdkörper hin. Die Rotation des Mondes um seine Achse wird vollkommen genau in derselben Zeit vollbracht, in welcher er um die Erde läuft, was wahrscheinlich auch der Fall bei allen andern Nebenplaneten ist. Das Verhältniss der Lichtstärke der Sonne zu der des Vollmondes ist bis jetzt noch nicht bestimmt. Bei Tage erscheint gelbes Mondlicht weiss, weil die blauen Luftschichten, durch welche wir es sehen, die Complimentar-Farbe zum Gelb darbieten. Arago hat nachgewiesen, dass das Mondlicht im ersten Viertel und in den grauen Mondflecken polarisirtes Licht enthält. Melloni hat im Sommer 1846 Wärmegrade desselben belauscht.

Da unser Planet den Mond 13$^1/_2$ mal stärker bescheint, als der Mond seinerseits ihn erleuchtet und dieser Schein hell genug ist, um durch abermalige Reflexion von uns wahrgenommen zu werden, so bemerken wir ihn oft, wenn er einige Tage vor oder nach dem Neumonde nur eine schmale von der Sonne erleuchtete Sichel darbietet, als mit einem aschgrauen Lichte ausgestattet. Diess ist Erdenlicht im Monde, der Wiederschein eines Wiederscheines. Der meteorologische Zustand unserer Atmosphäre modificirt diese Intensität des Erdlichts, welches den zwiefachen Weg von der Erde zum Monde und vom Monde zu unserm Auge zurücklegen muss. Arago glaubt, dass, wenn wir erst im Besitz besserer photometrischer Instrumente sein werden, wir in dem Monde gleichsam den mittleren Zustand der Diaphanität unserer Atmosphäre lesen können würden.

Bei totalen Mondfinsternissen verschwindet der Mond selten gänzlich. War es der Fall, so muss ein eigener, nicht genugsam ergründeter Diaphanitäts-Zustand einzelner Schichten unsrer Atmosphäre Ursache gewesen sein. In anderen ebenfalls sehr seltenen Fällen werden nur einige

einzelne Theile des Mondes schwach sichtbar. Gewöhnlich sieht man die Scheibe während einer totalen Verfinsterung roth, und zwar in allen Graden der Intensität der Farbe, ja, wenn der Mond weit von der Erde entfernt ist, bis in das Feuerrothe und Glühende übergehend.

Atmosphärische Umhüllungen des Mondes existiren nicht. Der Eintritt von Sternen, welcher sich besonders scharf am dunkeln Rande beobachten lässt, erfolgt plötzlich und ohne allmäliche Verminderung des Sternglanzes; ebenso der Austritt oder das Wiedererscheinen. Bei den wenigen Ausnahmen mag die Ursache in zufälligen Veränderungen unsrer Atmosphäre gelegen haben. Demgemäss steigen dort wegen Mangel alles diffusen Lichtes die Gestirne an einen fast schwarzen Taghimmel empor; keine Luftwelle trägt dort Schall, Gesang, Rede.

Ob das bei Sternbedeckungen zuweilen bemerkte Phänomen des Verweilens (Klebens) auf eine Aberration der Refrangibilität und Sphäricität des Auges gegründet sei, oder was sonst die Ursache, ist noch unentschieden.

Wenden wir uns zur Topographie, die uns durch unermüdeten Fleiss und gute Fernröhre ungemein klar dargestellt worden ist. In der Opposition wendet der Erd-Satellit sich in der halben Seite vollkommen zu uns. Die dunkleren Theile der Scheibe sind in der Regel die flächeren und niederen; die hellen, viel Sonnenlicht reflectirenden, die höhern und gebirgigen. Schon Plutarch sprach diese Ansicht in seinem Werke: „vom Gesicht im Monde" aus und bezeichnete die Flecken, die nebenbei $^2/_5$ der ganzen Scheibe einnehmen, als derartige Gegenstände. Keplers Angabe, sie für Meer und Land aufzufassen, ist widerlegt, weil in den sogenannten Meeren des Mondes die kleinsten Theile bei genauer Untersuchung und sehr verschiedener Beleuchtung sich als völlig uneben, als polyedrisch und ebendesshalb viel polarisirendes Licht gebend, beweisen. Nimmt auch Arago eine wahrscheinliche Abwesenheit des Wassers auf demselben als wahrscheinlich an, so hält er doch die zuletzt angeführte Entgegnung, dass die Unebenheit ein Beweiss für die Nichtanwesenheit der Meere sein soll, für nicht stichhaltig, indem er daran erinnert, dass klippenreiche Meere von bedeutenden Höhen herabgesehen (wegen des Uebergewichtes des aus der Tiefe aufsteigenden Lichtes über die Intensität desjenigen, welches die Oberfläche zurückstrahlt), wegen der natürlichen Nähe des Bodens Täuschung hervorbringen könnten. Von den

niedern Ebenen finden sich die grössern Flächen in dem nördlichen und östlichen Theile. Die meiste Ausdehnung (90000 Quadratm.) hat unter ihnen der nicht scharf begrenzte Oceanus Procellarum. Mit dem Mare Imbrium (16000 Quadratm.), dem Mare Nubium und einigermaassen mit dem Mare Humorum in Verbindung stehend und inselförmige Berglandschaften (die Riphäen, Kepler, Copernicus und die Karpathen) umgebend: bildet dieser östliche, dunklere Theil der Mondscheibe den entschiedensten Gegensatz zu der lichtstrahlenderen südwestlichen Gegend, in welcher Berge an Berge gedrängt sind.

Die Farbe dieser sogenannten Meere ist nicht bei allen grau, es finden sich auch grüne und blassröthliche.

Findet man schon bei einigen Meeren die Kreisform vorherrschend, so wiederholt sich diess viel entschiedener noch in der Gestaltung der ungeheuren Gebirgsmassen, welche die südliche Halbkugel (vom Pole gegen den Aequator hin, wo die Masse in eine Spitze ausläuft) erfüllen. Viele der ringförmigen Erhebungen (oft über 1000 Quadratm. gross) bilden zusammenhängende Reihen, und zwar in der Meridian-Richtung, zwischen 5° und 40° südlicher Breite. In dem westlichen Rande der nördlichen Halbkugel zwischen 20° und 50° nördlicher Breite zeigen sie eine zusammenhängende Gruppe. Dem Nordpol selbst naht sich bis auf wenige Grade das Mare Frigoris; dadurch bildet der ganze nordöstliche Raum einen auffallenden Contrast mit dem ganzen gebirgigen Südpol, indem auf Letzterem im eigentlichen Sinne des Wortes die hohen Gipfel ganze Lunationen hindurch im ewigen Lichte glänzen, also wahre Lichtinseln bilden. Diese kreisförmigen Gestaltungen (Wallebenen, die oft Centralberge umschliessen), haben Robert Hooke veranlasst, sie als Resultate der Reaction des Innern des Mondkörpers gegen das Aeussere aufzufassen, „als Wirkung unterirdischer Feuer und elastischer, durchbrechender Dämpfe, ja einer Ebullition in aufbrechenden Blasen.“

Ausnahmen hiervon machen die in der Mitte der nördlichen Mondhälfte auftretenden Gebirgsketten (Apenninen, Kaukasus und Alpen); sie ziehen sich von Süden gegen Norden, in einem flachen Bogen etwas westlich gekrümmt, durch fast 32 Breitengrade. Die relative Höhe der Erhebungen im Verhältniss zu den Durchmessern des Mondes und der Erde giebt das merkwürdige Resultat: dass, da bei den 4 mal kleine-

ren Satelliten die höchsten Gipfel nur 600 Toisen niedriger als die der Erde sind, die Mondberge $1/_{454}$, die Berge auf der Erde aber $1/_{1481}$ des planetarischen Durchmessers betragen. Unter den 1095 bereits gemessenen Höhenpunkten auf dem Monde sind 39 höher als der Montblanc (2462 Toisen) und 6 höher als 14000 par. Fuss.

Um noch einmal auf die Wallebenen und Ringgebirge des Mondes zurückzukommen, so ist zu erwähnen, dass, wenn man sie nach Leopold von Buchs Axiomen auffasst, sie zum grössten Theil als Erhebungs-Krater ohne fortdauernde Eruptions-Erscheinungen aufzufassen sind. Die bei weitem grössere Zahl der Ringgebirge hat nämlich keinen Centralberg, und wo er sich findet, wird er als domförmig oder flach (Hevetius, Macrobius), nicht als Eruptions-Kegel mit Oeffnung beschrieben.

Mars.

Durchmesser des Planeten nur $0,_{519}$ Theile des Erddurchmessers oder 892 geogr. Meilen; Excentricität der Bahn $0,_{0932168}$; Rotation 24 St. 37′ 23″. Siderische Umlaufszeit um die Sonne 1 Jahr 321 T. 17 St. 30′ 41″; Neigung seiner Bahn gegen den Erd-Aequator ist 24° 44′ 24″; die Masse $1/_{2680337}$; die Dichtigkeit in Vergleich mit der Erde $0,_{958}$; die Abplattung nach Arago etwas grösser als $1/_{32}$.

Langjährige meisterhafte Beobachtungen haben nachgewiesen, dass er im Besitz einer Atmosphäre ist. Ausser den dunklen Flecken, von denen einige schwärzlich, andere, in sehr geringer Zahl, gelbroth, und von der grünlichen Contrast-Farbe sogenannter Seeen umgeben sind; erscheinen auf der Marsscheibe noch, sei es an den Polen, welche die Rotations-Axe bestimmt, sei es nahe dabei an den Kälte-Polen, abwechselnd zwei weisse, schneeglänzende Flecken. Diese merkwürdige im ganzen Planetensystem einzige Erscheinung hat sich als eine Schnee-Zone herausgestellt. Die weissen Flecken werden wechselseitig grösser oder kleiner, je nachdem ein Pol sich seinem Winter oder Sommer nähert. Während die dunkeln auf dem Planeten ihre Gestalt und relative Lage beibehalten, haben 18jährige Messungen die periodische Erzeugung von Schneeflecken, als meteorischen, vom Temperaturwechsel abhängenden Niederschlägen nachgewiesen.

Die kleineren Planeten.

Zwischen den 4 innern (Merkur, Venus, Erde und Mars) und den

äussern Hauptplaneten (Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun) wurde als scheidende mittlere schon die Existenz einer Gruppe genannt, es sind diess die obengenannten (auch Asteroiden, Planetoiden, Coplaneten, telescopischen oder Ultra-Zodiacal-Planeten).

Da seit dem Erscheinen des Kosmos besonders hier die Astronomie ungemein thätig war, so begleiten wir Humboldt nicht und verweisen auf die später folgenden Erläuterungen.

Jupiter.

Die mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 5,202,767 in Theilen des Erdabstandes vom Centralkörper. Der wahre mittlere Durchmesser dieses grössten aller Planeten ist 19294 geogr. Meilen; also gleich 41255 Erddurchmessern, ungefähr um $^1/_5$ länger als der Durchmesser des ferneren Saturn. Siderischer Umlauf um die Sonne 11 J. 314 T. 20 St. 2′ 7″. Abplattung ungefähr $^1/_{17,7}$. Seine Masse sammt den 4 Trabanten wird auf 1,047,879 geschätzt. Seine Rotirung nach Airy 9 St. 55′ 21″, 3 mittlerer Sonnenzeit. — Er hat mehrere Flecken, die dunkler als die Streifen sind, die der Jupiter zeigt. Sie scheinen jedoch nicht der Oberfläche des Planeten anzugehören, da sie bisweilen, besonders die den Polen näher liegenden, eine andere Rotationszeit als die der Aequatorial-Gegend gegeben haben. Nach Heinrich Schwabe in Dessau sind die dunkleren, schärfer begrenzten Flecken mehrere Jahre hinter einander von den beiden den Aequator begrenzenden grauen Gürteln (Streifen) bald dem südlichen, bald dem nördlichen ausschliessend eigenthümlich gewesen.

Letztere beiden Gürtel, welche gegen die Ränder blasser werden und endlich ganz verschwinden, ausserdem in ihren Begrenzungen sehr ungleich und veränderlich sind, trennt ein mittlerer ganz heller Aequatorial-Streifen. „Diese Erscheinungen," sagt Arago, „erklären sich am leichtesten, wenn man eine durch Wolkenschichten theilweise verdichtete Atmosphäre annimmt, in welcher jedoch die über dem Aequator ruhende Region, wahrscheinlich als Folge der Passatwinde, dunstleer und diaphan ist. Weil wie schon William Herschel in einer Abhandlung annahm, welche im Jahr 1793 in dem 83. Bande der *Philosophical Transactions* erschien), die Wolkenoberfläche ein intensiveres Licht reflectirt, als die Oberfläche des Planeten; so muss der Theil des Bodens, welchen wir durch die heitere Luft sehen, milderes Licht haben (dunkler erscheinen), als die vieles Licht zurückstrahlenden Wolkenschichten. Desshalb wechseln graue (dunkle) und

helle Streifen mit einander; die ersteren erscheinen, wenn unter kleinen Winkeln der Visions-Radius des Beobachters schief gegen den Rand des Jupiters gerichtet ist, durch eine grössere, dickere Masse und mehr Licht reflectirende Luftschichten gesehen, um so weniger dunkel gefärbt, als sie sich vom Centrum des Planeten entfernen.

Satelliten des Jupiter.

Die Vierzahl dieser Trabanten ist seit der Entdeckung von Simon Marius, am 29. December 1609, dieselbe geblieben. Die Masse des Hauptplaneten ohne Trabanten ist $^{1}/_{1048,059}$. Nach Hansen verhalten sie sich:

Satelliten.	Umlaufszeit.	Entfernung vom Jupiter.	Durchmesser in geogr. Meilen.	Masse.
1	1 T. 18 St. 28′	$6,_{049}$.	529	$0,_{0000173281}$.
2	3 - 13 - 14	$9,_{623}$.	475	$0,_{0000232355}$.
3	7 - 3 - 43	$15,_{350}$.	776	$0,_{0000884992}$.
4	16 - 16 - 32	$26,_{998}$.	664	$0,_{0000426591}$.

Ihre Lichtintensität ist sehr verschiedenartig und nicht ihrem Volum proportional, da der Regel nach der dritte und erste, deren Grössen-Verhältniss nach den Durchmessern wie 8 : 5 ist, am hellsten erscheinen. Alle scheinen übrigens ein intensiveres Licht als der Hauptplanet zu reflectiren. Zufällige (temporäre) Schwankungen der Lichtintensität, die auch bemerkt worden sind, sind bald Veränderungen der Oberfläche, bald Verdunkelungen in der Atmosphäre der Jupitersmonde zugeschrieben worden. Da sie, wenn die Erde zwischen Jupiter und der Sonne steht, und sie sich von Osten nach Westen bewegend, scheinbar in den östlichen Rand des Jupiter eintreten, in ihrer Bewegung nach und nach einzelne Theile der Scheibe des Hauptplaneten verbergen, selbst aber leuchtender abheben, so hat man daraus geschlossen, dass der Rand der Jupitersscheibe weniger Licht haben müsse, als das Centrum.

Saturn.

Siderische Umlaufszeit ist 29 Jahre 166 Tage 23 Stunden 16′ 32″ Mittlerer Durchmesser ist 15507 geogr. Meilen gleich $9,_{022}$ Erdweiten. Die Rotation 10 St. 29′ 17″. Abplattung $^{1}/_{10,2}$. Der Körper des Planeten hat ebenfalls bandartige Streifen; sie sind weniger sichtbar, aber etwas breiter. Der constanteste derselben ist ein grauer Aequatorial-Streifen. Auf diesen folgen mehrerc andere, aber mit wechselnden Formen, was auf einen atmosphärischen Ursprung deutet. Die Ge-

gend um die Pole zeigt, was sehr merkwürdig, einen Wechsel in der Lichtreflexion, welcher von den Jahreszeiten auf dem Saturn abhängig ist. Die Polar-Region wird nämlich im Winter heller leuchtend: eine Erscheinung, welche an die wechselnde Schnee-Region des Mars erinnert. Sei eine solche Zunahme der Lichtintensität nun der temporären Entstehung von Schnee und Eis, oder einer ausserordentlichen Anhäufung von Wolken zuzuschreiben: immer deutet sie auf Wirkungen von Temperatur-Veränderungen, auf eine Atmosphäre.

In der Ebene seines Aequators umgeben den Planeten wenigstens zwei freischwebende, in einer und derselben Ebene liegende, überaus dünne Ringe. Sie haben eine grössere Intensität des Lichts, als Saturn selbst, und der äussere Ring ist noch heller als der innere. Die Theilung beider Ringe ward 1655 von Huyghens erkannt. Den äusseren Ring hat wiederum Short mehrfach durch feine Streifen abgetheilt gefunden, die jedoch nie constant waren. Endlich haben neuerer Zeit: Monat Januar 1850 Bond zu Cambridge und Dawes in Maidstone in England fast gleichzeitig einen dritten, sehr lichtschwachen, dunkleren Ring entdeckt; er füllt den Raum aus, den man zwischen dem zweiten Ring und Körper bis dahin für leer hielt. Die ganze Breite des ersten und zweiten Ringes ist 3700 Meilen; die Entfernung des Ringes von der Oberfläche des Saturn ungefähr 5000 Meilen; die Kluft, welche den ersten Ring von dem zweiten trennt und welche der schon von Dominicus Cassini 1675 gesehene Theilungsstrich bezeichnet, nur 390 Meilen. Von der Dicke dieser Ringe glaubt man, dass sie nicht 20 Meilen übersteigen. Ihre Masse ist $^1/_{118}$. Ueberdiess bieten sie einzelne Erhebungen (Berge) dar, die sich bei dem Verschwinden der Ringe, wo gewöhnlich der eine Henkel früher als der andere unsichtbar wird, deutlich zeigen.

Saturn liegt übrigens, wie man seit 1827 weiss, in seinem Ringe nicht concentrisch, sondern etwas westlich. Letzteren nehmen die ausgezeichneten amerikanischen Astronomen Bond und Pierce für flüssig, nicht wie Horner, der Astronom der Krusensternschen Expedition, für einen Wolkenzug an und glauben an eine fortdauernde Veränderlichkeit und Theilbarkeit des äussersten Ringes; die Erhellung des Ganzen erklärt Pierce endlich als von der Einwirkung und Stellung der Satelliten abhängig; weil ohne diese Abhängigkeit, auch bei Ungleichheiten im Ringe, sich das Gleichgewicht nicht würde erhalten können.

Satelliten des Saturn.

Nach Zeit der Entdeckung.	Nach Abständen.	Umlaufszeit.	Mittlere Entfernung.
f. 1789 von W. Herschel.	1 Mimas.	0 T. 22 St. 37′ 22,9.	3,3607.
g. „ „ „ „	2 Enceladus.	1 - 8 - 53 6,7.	4,3125.
e. Cassini	3 Tethys.	1 - 21 - 18 25,7.	5,3796.
d. „	4 Dione.	2 - 17 - 41 8,9.	6,8398.
c. „	5 Rhea.	4 - 12 - 25 10,8.	9,5528.
a. Huyghens	6 Titan.	15 - 22 - 41 25,2.	22,1450.
h. Bond	7 Hyperion.	22 - 12 - ?	28,0000.
b. Cassini	8 Japetus.	29 - 7 - 53 40,4.	64,3590.

Uranus.

Zufällig bei Untersuchung einer kleinen Sterngruppe in den Zwillingen von W. Herschel, am 13. März 1781, an seiner kleinen bemerkbaren Scheibe, welche unter Vergrösserungen von 460- und 932 mal weit mehr zunahm, als es der Fall war bei andern danebenstehenden Sternen (Fixsterne erscheinen als untheilbare Punkte) entdeckt. Wurde lange vor ihm für einen Kometen gehalten. — Seine mittlere Entfernung von der Sonne ist 396½ Millionen geogr. Meilen; siderische Umlaufszeit 84 J. 5 T. 19 St. 41′ 36″; Neigung gegen die Ekliptik 0° 46′ 28″; scheinbarer Durchmesser in der mittleren Entfernung von der Erde 9,9″; seine Masse $^1/_{24605}$; danach fiele seine Dichtigkeit zwischen die des Jupiter und Saturn; seine Abplattung ungefähr $^1/_{9,9}$.

Satelliten des Uranus.

W. Herschel fand folgende sechs:

	Sider. Umlaufszeiten in Tagen.	Mittl. Entfernung in Halbmessern des Uranus.
1.	5,89.	13,1.
2.	8,7.	17,0.
3.	10,96.	19,9.
4.	13,46.	22,8.
5.	38,07.	45,5.
6.	107,69.	89,0.

Die Bahnen dieser 6 Monde sollen alle auf der Uranusbahn nahe senkrecht stehen, und sie selbst bewegen sich von Ost nach West. Wiedergesehen sind bis jetzt der 1., 2., 4. und 6. Lassel in Liverpool hat im October 1851 zwei weitere entdeckt, die innerhalb des ersten von ihm nie gesehenen Herschel'schen Satelliten stehen und Umlaufszeiten von 4 und 2½ Tagen haben.

Neptun.

Von Le Verrier am 22. Sept. 1846 auf rein theoretischem Wege „aus den gegebenen Störungen eines bekannten Planeten" aufgefunden. Seine planetarische Grenze ist dermalen 621 geogr. Meilen von dem Centralkörper entfernt. Nach den neuesten Bestimmungen ist die Umlaufszeit 60126 Tage oder 164 Jahre und 266 Tage und seine halbe grosse Axe $30,_{03628}$. Die Excentricität seiner Bahn, nächst der Venus die kleinste, ist $0,_{00871946}$; seine Masse $^1/_{14446}$; sein scheinbarer Durchmesser $2'',_{70}'$; die Dichtigkeit im Verhältniss zur Erde $0,_{230}$, also grösser als die des Uranus. Man schrieb ihm einen Ring zu, hat jedoch später den Irrthum eingesehen.

Satelliten des Neptun.

Lassell in Liverpool entdeckte Anfangs August 1847 den ersten. Seine Umlaufszeit ist 5 T. 21 St. 7'; die Neigung der Bahn gegen die Ekliptik 34° 7'; die Entfernung vom Mittelpunkt des Hauptplaneten zu 54000 geogr. Meilen; die Masse $^1/_{14506}$. Drei Jahre später entdeckte er (August 1850) einen zweiten, der jedoch nicht sicher verbürgt ist.

III. Die Kometen.

Sie füllen bei der kleinsten Masse die ungeheuersten Räume aus und unterscheiden sich von den eigentlichen Planeten nicht bloss durch ihre Excentricität und was noch wesentlicher ist, durch das Durchschneiden der Planetenkreise, sondern sie bieten auch eine Veränderlichkeit der Gestaltung, eine Wandelbarkeit der Umrisse dar, welche bei einigen Individuen schon in wenigen Stunden bemerkbar geworden ist. Nachdem Enke zuerst Kometen mit kurzer Umlaufszeit nachgewiesen hatte, welche also in innern, von den Planetenbahnen eingeschlossenen Wegen verkehren und seit 1819 noch 5 andere, gleichsam eine eigene Gruppe bildende, angeschlossen worden waren, deren halbe grosse Axe der von den kleinen Planeten der Mehrzahl nach sich ähnlich verhielt, wurde die Frage aufgeworfen: „ob die Gruppe der inneren Kometen nicht etwa ursprünglich einen einzigen Weltkörper gebildet habe, wie Olbers diess von den kleinen Planeten vermuthe, und ob die Bipartation (Zweitheilung), die der Biela'sche Komet am 13. Januar (nach Maury) einging, nicht etwa als offene Bestätigung dieser Annahme zu betrachten sei." Schon Laplace in seiner Theorie planetarischer Genesis, hatte nachgewiesen,

dass die Kometen nichts in unser Planetensystem Einschlagendes darbieten und hat auch Professor Stephan Alexander (zu New-Jersey) vermittelst vieler Analogien die Möglichkeit aufrecht zu erhalten gesucht, so ergiebt sich doch, wenn auch die Bahnen der kleinen Planeten einander nicht parallel sind, ja in der Pallas sogar die Erscheinung einer übergrossen Neigung der Bahn darbieten, sie doch nicht die Bahnen der alten grossen d. h. früher entdeckten Planeten kometenartig durchschneiden. Dieser, bei jeglicher Annahme einer primitiven Wurfrichtung und Wurfgeschwindigkeit überaus wesentliche Umstand scheint ausser der Verschiedenheit in der physischen Constitution der innern Kometen und der ganz dunstlosen kleinen Planeten die Gleichheit der Entstehung beider Arten von Weltkörpern sehr unwahrscheinlich zu machen.

Wenn wir alle uns bekannt gewordenen Kometenerscheinungen neben einander hinstellen, so ergiebt sich, dass das 16. Jahrhundert mit 23 solchen die reichste Epoche abgiebt. Das 17. zählte 12 und zwar nur 2 in seiner ersten Hälfte. Im 18. Jahrhundert erschienen blos 8, aber 9 allein in den ersten 50 Jahren des 19. Jahrhunderts; unter diesen waren die schönsten die von 1807, 1811, 1819, 1835 und 1848. Der telescopischen Kometen werden jetzt im Durchschnitt in jedem Jahr wenigstens 2 bis 3 entdeckt. In 3 aufeinander folgenden Monaten hat (1840) Galle 3 neue Kometen, von 1764 bis 1798 Messier 12, von 1801 bis 1827 Pons 27 gefunden.

Mit der chinesischen Sammlung von Ma-tuan-lin, die über die Gründung des lydischen Alyattes und der ionischen Schule des Thales hinausreicht und in 2 Abschnitten die Periode von 613 v. Chr. bis 1222 und von da an wieder, unter der Dynastie der Ming, bis 1644 schildert, hat uns Eduard Biot bekannt gemacht. — Regiomontanus lieferte 1456 die erste europäische Kometenberechnung.

Wörtlich heisst es im Ma-tuan-lin, bei dem zur Zeit der Dynastie Thang, im März 837, beobachteten Kometen über das Richtungs-Gesetz des Schweifes: „Im Allgemeinen ist bei einem Kometen, welcher östlich von der Sonne steht, der Schweif, von dem Kern an gerechnet, gegen Osten gerichtet; erscheint aber der Komet im Westen der Sonne, so dreht sich der Schweif gegen Westen.“ Fracastro und Apianus sagen bestimmter: „dass eine Linie in der Richtung der Axe des Schweifes, durch den Kopf des Kometen verlängert, das Centrum der Sonne trifft.“ Davon ist

eigentlich nur wahr, dass der Schweif meistens auf der von der Sonne abgewendeten Seite des Kometen steht. Seneca sagt: „Die Kometen fliehen vor den Sonnenstrahlen.“ Während unter den bis jetzt bekannten Planeten und Kometen sich in den, von der halben grossen Axe abhängenden Umlaufszeiten die kürzesten zu den längsten bei dem Planeten wie 1 : 683 verhalten, ergiebt sich bei den Kometen das Verhältniss wie 1 : 2670. Es ist Merkur ($87,_{97}$ T.) mit Neptun ($60126,_{7}$ T.) und der Komet von Enke ($3,_{3}$ Jahre) mit dem von Gottfried Kirch zu Coburg, Newton und Halley beobachteten Kometen von 1680 (8814 Jahre) verglichen.

In die grösste Nähe der Sonne kamen die Kometen von 1680 (am 17. December 32000 geogr. Meilen) und von 1843; in die der Erde der Biela'sche am 29. October 1832 (13 mal weniger als der Mond von der Erde entfernt).

Ob in den Kometen nicht ein eigener lichterzeugender Prozess stattfindet, ist bekanntlich noch nicht entschieden. Durch den Schweif, ja fast durch das Centrum des Kerns oder wenigstens in unmittelbarer Nähe werden Sterne gesehen. Auf der andern Seite hat Arago nachgewiesen, dass die Dunsthüllen trotz ihrer Zartheit polarisirtes Licht, also vom Sonnenlichte reflectirtes darbieten, dass sie mithin „eine unvollkommene Durchsichtigkeit besitzen. Sollte eine so eminente Lichtintensität, wie si der Komet von 1840 zeigte, lediglich Folge der Zurückwerfung des Sonnenlichtes sein?

Die ausströmenden, verdunstenden Theile aus Millionen Meilen langen besenartigen, gefächerten Schweifen verbreiten sich in dem Weltraum und bilden vielleicht entweder selbst das widerstandleistende, hemmende Fluidum, welches die Bahn des Enkeschen Kometen allmälich verengt, oder sie mischen sich mit dem alten Weltenstoffe, der sich nicht zu Himmelskörpern geballt oder zu der Bildung des Ringes verdichtet hat, welcher uns als Thierkreislicht leuchtet. Wir sehen gleichsam vor unsern Augen materielle Theile verschwinden, und ahnden kaum, wo sie sich wiederum sammeln. So wahrscheinlich nun auch die Verdichtung einer den Weltraum füllenden gasartigen Flüssigkeit in der Nähe des Centralkörpers unsers Systems ist, so kann bei den Kometen, deren Kern nach Valz sich in der Sonnennähe verkleinert, diese da verdichtete Flüssigkeit doch wohl nicht als auf eine blasenartige Dunsthülle drückend gedacht werden. Wenn bei den Ausströmungen der Kometen die Umrisse

der lichtreflectirenden Dunsttheile sehr unbestimmt sind, so ist es um so auffallender, und für den Molecular-Zustand des Gestirns um so lehrreicher, dass bei einzelnen Individuen (z. B. bei dem Halleyschen Kometen Ende Januar 1836 am Cap der guten Hoffnung) eine Schärfe der Umrisse in dem parabolischen vordern Theile des Körpers beobachtet worden ist, welche kaum eine unsrer Hauptwolken uns je darbietet. Der berühmte Beobachter verglich den ungewohnten, von der Stärke gegenseitiger Anziehung der Theilchen zeugenden Anblick mit einem Alabastergefäss, das von Innen stark erleuchtet ist.

Wir erwähnten schon einmal den Biela'schen Kometen. Dieser ist ein *innerer* von $6^{3}/_{5}$jähriger Umlaufszeit. An ihm entdeckte Hind am 19. December 1845 eine Art Protuberanz gegen Norden. Am 29. desselben Monats entdeckte man in Nordamerika seine Trennung in 2 Theile, in der der kleine neue nördlich voran ging. Der Abstand war 3 später 6 Minuten. Die Lichtstärke wechselte, eine Zeit lang war der kleinere neuere sogar der stärkere im Glanze. Die Nebelhüllen, welche jeden der Kerne umgaben, hatten keine bestimmten Umrisse; die des grösseren Kometen zeigte sogar gegen SSW. eine lichtschwache Anschwellung; aber der Himmelsraum zwischen den beiden Kometen wurde in Pulkowa ganz nebelfrei gesehen. Einige Tage später hat der eigentliche Entdecker Maury in Washington in einem neunzolligen Münchner Refractor Strahlen bemerkt, welche der grössere ältere Komet dem kleineren neuen zusandte: so dass wie eine brückenartige Verbindung eine Zeit lang entstand. Am 24. März war der kleinere Komet wegen zunehmender Lichtschwäche kaum noch zu erkennen. Man sah nur noch den grösseren bis zum 20. April, wo dann auch dieser verschwand.

Bei dieser Entstehung eines *neuen* planetarischen Weltkörpers durch *Theilung*, fragt es sich: ob nicht bereits Kometen so entstanden oder noch täglich entstehen; ob sie durch Retardation, d. h. ungleiche Geschwindigkeit im Umlauf und ungleiche Wirkung der Strömungen nicht auf verschiedene Bahnen gerathen können. Schon im Alterthum scheinen nach Seneca ähnliche Vorgänge beobachtet worden zu sein, und chinesische Astronomen reden sogar von 3 gekuppelten Kometen, die im Jahre 896 erschienen und *zusammen* ihre Bahn durchliefen.

Unter den berechneten Kometen sind 8, deren Umlaufszeit eine geringere Dauer als die Umlaufszeit des Neptun hat. 6 sind *innere*,

d. h. deren Sonnenferne kleiner als ein Punkt in der Bahn des Neptun ist, nämlich

von Enke	(Aphel $4{,}_{09}$)	Umlaufszeit	76	Jahre.
„ de Vico	(„ $5{,}_{02}$)	„	$5{,}_{46}$	„
„ Brorsen	(„ $5{,}_{64}$)	„	$5{,}_{5}$	„
„ Faye	(„ $5{,}_{93}$)	„	$7{,}_{46}$	„
„ Biela	(„ $6{,}_{19}$)	„	$6{,}_{74}$	„
„ d'Arrest	(„ $6{,}_{44}$)	„	7	„

Den Abstand der Sonne von der Erde = 1 gesetzt, haben die Bahnen aller Apheli, die zwischen Hygiea ($3{,}_{15}$) und einer Grenze liegen, welche fast um $1^1/_4$ Abstände der Erde von der Sonne jenseit Jupiter ($5{,}_{10}$) liegt.

IV. Das Thierkreislicht.

Humboldt hat sich über dieses Phänomen bereits erledigend im Naturgemälde (1. Band) ausgesprochen und beklagt sich, dass eine betrübende Vernachlässigung dieses astronomischen Theils ihm nichts Neues anzureihen vergönne. Die von Laplace, Schubert, Arago, Poisson und Biot beschirmte Ansicht, dass es aus einem dunstartigen, abgeplatteten frei im Weltraum zwischen der Venus- und Marsbahn kreisenden Ringe ausstrahle, scheint auch ihm die wahrscheinlichste. Numerische Resultate, allerdings von geringer Anzahl, deuten darauf hin, dass die grosse Axe des Zodiacalschein-Ringes eben so wenig mit der Ebene des Sonnen-Aequators zusammenfällt, als die Dunstmasse des Ringes, deren Molecular-Zustand uns ganz unbekannt ist, die Erdbahn schneidet.

Bei Erwähnung der Thatsache, dass es in Europa in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren gar nicht oder nur äusserst schwach aufgetreten sei, knüpft er den Wunsch an, dass besonders in der Aequinoctial-Welt des ehemaligen spanischen Amerika, in den volkreichen Städten Cuzco, la Paz, Potosi, die wegen ihrer hohen Lage über dem Meere besonders geeignet wären, doch Beobachtungen angestellt werden möchten, und zwar, um sowohl zu ergründen, ob dort in solchen Jahren das Licht ebenfalls geschwächt erscheint, als auch, um betreffs seiner Intensität, seiner etwaigen Intermittenz (Zucken und Flammen) und seiner Analyse durch das Polariskop recht bald klarere Einblicke erhalten zu können.

V. Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteorsteine.

Seit den 5 Jahren, welche zwischen ihrer Erwähnung im Naturgemälde und dem erneuerten Resumé unsers geistreichen Forschers lagen, hatte die Astronomie besonders der Radiation, d. h. der Lage der Ausgangspunkte in den wiederkehrenden Sternschnuppenschwärmen eine unermüdete und bewunderungswürdige Wachsamkeit gewidmet und gefunden, dass ausser der August- und November-Periode noch andere aufzutreten pflegen. An diesen Sachverhalt knüpfte er die Mahnung, bei der Beobachtung ja die physischen Verhältnisse, von den im Ganzen sicherer zu ergründenden geometrischen und Zahlenverhältnissen zu trennen. Wir wissen, dass sie befolgt worden ist. Man hat in die letztere Classe demzufolge Höhe, Geschwindigkeit, Einheit oder Mehrfachheit der Ausgangspunkte bei erkannter Radiation; mittlere Zahl der Feuermeteore in sporadischen oder meteorischen Erscheinungen, nach Frequenz auf dasselbe Zeitmaass reducirt; Grösse und Gestaltung im Zusammenhange mit den Jahreszeiten oder mit den Abständen von der Mitte der Nacht betrachtet und so — wie er die Hoffnung aussprach — sich der Genesis der innern Erscheinung der Natur mehr und mehr genähert.

Wiederum sind es die Chinesen, welche uns bereits bis in das Jahr 644 vor unserer Zeitrechnung über ihr Auftreten Mittheilungen machen. Für die Epoche von der Mitte des 7. Jahrhunderts v. Chr. bis 333 Jahre n. Chr. sind 16 Aërolithenfälle angeführt, während griechische und römische Schriftsteller für denselben Zeitraum nur 4 erwähnen. Das Herabfallen einer ungeheueren Meteormasse bei Aegos Potamoi (einem Punkte, welcher 62 Jahre später durch den den peloponesischen Krieg beendigenden Sieg des Lysander über die Athener nah berührt ward) hatte auf die ionische Physiologie einen entscheidenden Einfluss. Anaxagoras von Clazomenä und etwas später Diogenes von Apollonia ergingen sich in der Vermuthung, dass in der Luft Körper existirten, welche durch die Gewalt des Umschwunges von der Erde getrennt, dort im glühenden Aether zu leuchten begönnen, mithin als Sterne aufträten, oder auch, dunkel-kreisten, Mondfinsterniss hervorbrächten, endlich aber auch wieder verlöschten und als dunkle Steine zu uns herabstürzten. Spätere Anhänger dieser Schule betrachten den Aether, die Feuerluft, ja das Feuer selbst als die Expansivkraft der Wärme; sie vermuthen ihn in dem jähsten Umschwung begriffen, welcher, wenn er aufhörte „den Mond zur Erde fallen

machen würde.“ Man sieht also in diesem Gleichnisse die erste Annahme eines centrifugalen Umschwunges, dem im idealen Gegensatz schon die Centripetalkraft entgegentritt.

Bei näherer Berücksichtigung der geometrischen Verhältnisse periodischer (nicht sporadischer) Perioden, interessirt uns zunächst ihre Radiation und planetarische Geschwindigkeit, die sie beide als unabhängig von der Rotation unsrer Erde und als von aussen zu uns kommend, documentiren. Forschungen über die Augustperioden von den Jahren 1839 bis 1848 haben auf's Deutlichste ergeben, dass ausser dem Hautausgangspunkte Algol im Perseus noch zwei andere im Drachen und im Nordpol existiren; bei der Novemberperiode gaben amerikanische Beobachtungen von 1833 bis 1837 den Stern γ Leonis, hingegen deutsche des Oberlehrers Eduard Heis in Achen von 407 der Bahn nach verzeichneten Sternschnuppen 171 aus dem Perseus, nahe beim Sterne η im Medusenhaupte, 83 aus dem Löwen, 35 aus der Cassiopeja, in der Nähe des veränderlichen Sternes α, 40 aus dem Drachenkopfe, volle 78 aber aus unbestimmten Punkten an. Perseus in AR. $50{,}_3{}^0$ und Decl. $51{,}_5{}^0$ (für 1844 6) lieferte also stets die nahesten und häufigst wiederkehrendsten.

Noch ist nicht mit Sicherheit bestimmt worden, ob die verschiedenen Ausgangspunkte sich mit den Jahren ändern. Nimmt man geschlossene Ringe an, so müsste eine Veränderung in der Lage der Ringe, in welcher die Meteore sich bewegen, auffallen, was aber bis jetzt nicht der Fall gewesen ist.

Bei periodischen Meteorfällen nimmt man auf die Stunde 13—15 zum mindesten, bei sporadischen durchschnittlich 4—5 an. Welcher Neigung sie jedoch fähig sind, ergiebt sich daraus, dass 1842 im August-Meteorstrome zur Zeit des Maximums 34 Sternschnuppen fielen. Der Reichthum in den periodischen Strömen ist in den einzelnen Jahren jedoch sehr verschieden. Ausserdem hat man ihre Wiederkehr noch bei 5 andern Perioden erkannt und zwar: im Januar vom 1.—3. (noch zweifelhaft); April 13.—20.; Mai 26.; Juli 26.—30.; August, noch vor dem Laurentiusstrome vom 2.—5.; October am 19. und etwa 26.; December 8.—12.

Gehen wir zu der Höhe und zwar zu der obern Grenze derselben über, so hielt schon Olbers die über 30 Meilen für sehr wenig sicher bestimmt. Die untere Grenze, sonst auf 21 Meilen angegeben, ist noch viel mehr zu verringern. — Die Farbe, kritisirt nach 4000 in 9 Jahren

gefallenen, ergiebt $^2/_3$ weiss, $^1/_7$ gelb, $^1/_{17}$ gelbroth und nur $^1/_{37}$ grün. — Ihre relative Geschwindigkeit ist bisher zu $4^1/_2$—9 geogr. Meilen in der Sekunde angegeben, während die Erde nur eine Translations-Geschwindigkeit von $4,_1$ Meilen hat. — Ob Sternschnuppen Ingredienzien zur Erde fallen lassen und worin die stoffartige chemische Verschiedenheit besteht, auf welche das Farbenspiel beim Leucht- und Verbrennungsprocess hinweisst, sind Fragen, die längst schon den mannichfaltigsten Discussionen unterlagen, ohne dass sie Erledigung fanden. Schon das vielfach wechselnde Auftreten der Formen, bald hier als feine phosphorische Linien die Himmelsdecke wegen der unzählbaren Menge mit schwachem Schimmer beleuchtend, bald dort als leuchtender Punkt, endlich mit schnell oder langsam rothglühenden Schweif ausgestattet, erschwert die Enträthselung und lässt uns ungewiss, ob in den äussersten Schichten der Atmosphäre alles an ihnen verbrennt.

Der Fall von Meteorsteinen ist von jeher dreifach vor sich gegangen, entweder, jedoch seltener, bei ganz klarem Himmel ohne vorhergegangene schwarze Meteorwolke, ohne irgend ein gesehenes Lichtphänomen, aber dafür mit furchtbarem Krachen ausgestattet; oder, und diess häufiger, geschleudert aus einem sich plötzlich bildenden dunklen Gewölk, von Schallphänomenen begleitet, doch ohne Licht; oder endlich, und sowohl am häufigsten im engen Zusammenhange mit glänzenden Feuerkugeln.

Schon im ersten Bande (bei uns 2. Bd., S. 3.) ist über die Hauptcharaktere der aus der Höhe herabgeschleuderten und aufgefundenen Massen (leider verschlingt das Meer über $^2/_3$) genügend gesprochen worden. Wenn auch physiognomisch sehr ähnlich, bieten sie doch bei näherer Untersuchung eine grelle Verschiedenheit, die am geistreichsten Berzelius *(Konigl. Vetenskaps Akademiens Handlinger for 1834)* und Gustav Rose zu sondern und lichten verstanden.

Ueber die mannichfaltigen Analogien, welche einige Meteorgesteine als Gebirgsarten mit älteren sogenannten Truppgesteinen (Doleriten, Dioriten und Melaphyren), mit Basalten und neueren Laven darbieten, Analogien, die um so auffallender sind, weil „die metallische Legirung von Nickel und Eisen, welche in gewissen meteorischen Massen constant enthalten ist,“ bisher noch nicht in tellurischen Mineralien entdeckt wurde, verbreitet sich der letzte, geologische Theil des Kosmos ausführlicher.

Nachdem Humboldt in einem Schlusswort wiederholt in die Erinnerung

zurückgerufen, dass seine physische Weltbeschreibung nur beabsichtigte, „das, was den Weltraum füllt und organisch belebt, in den beiden Sphären der uranologischen und tellurischen Verhältnisse darzulegen, ohne die Mittel, die zum Erfassen des Weltganzen gehören, die Erklärung der verwickelten Himmelserscheinungen eingehend und erledigend zu erschöpfen, hält er es gleichsam für eine heilige Verpflichtung: Keplers und seiner drei grossen Gesetze der planetarischen Bewegung zu gedenken, weniger um ergänzend und belehrend aufzutreten, als um nochmals dem Leser an das Herz zu legen, was die Wissenschaft, die Nation, dem wenig seiner Zeit vom Weltglück Begünstigten zu danken habe. Das erste Gesetz ist: dass jede Bahn eines planetarischen Körpers eine Ellipse ist, in deren einem Brennpunkte sich die Sonne befindet; das zweite: in gleichen Zeiten beschreibt jeder planetarische Körper gleiche Sectoren um die Sonne; das dritte: die Quadratzahlen der Umlaufszeiten zweier Planeten verhalten sich wie die Cubi der mittleren Entfernung. Was er scharfsichtig aus Tycho's Beobachtungen (denn er war nicht selbst Beobachter) empirisch auffand, was Newton vervollkommnete, hat das Ende des 18. Jahrhunderts erledigt, indem es durch die neuen Wege, welche die vervollkommende Infinitesimal-Rechnung zur Eröffnung astronomischer Wahrheiten schuf, die Stabilität des Planeten-Systems kund zu geben vermocht. Die Hauptelemente letzterer sind aber: die Unveränderlichkeit der grossen Axen der Planetenbahn; die lange periodische, in enge Grenzen eingeschlossene Aenderung der Excentricität zweier mächtiger sonnenfernen Planeten, Jupiters und Saturns; die Vertheilung der Massen da die des Jupiter selbst nur $^1/_{1048}$ der Masse des alles beherrschenden Centralkörpers ist.; endlich die Einrichtung: dass nach dem ewigen Schöpfungsplane und der Natur ihrer Entstehung alle Planeten des Sonnensystems sich in einer Richtung translatorisch und rotirend bewegen; dass es in Bahnen geschieht von geringer und sich wenig ändernder Ellipsität, in Ebenen von mässigen Unterschieden der Inclination; dass die Umlaufszeiten der Planeten kein gemeinschaftliches Maass haben. Solche Elemente der Stabilität, gleichsam der Erhaltung und Lebensdauer der Planeten, sind an die Bedingung gegenseitiger Wirkung in einem abgeschlossenen Kreise geknüpft.

Dreiunddreissigstes Kapitel.

4. Theil des Kosmos.

Specielle Ergebnisse der Beobachtung in dem Gebiete tellurischer Erscheinungen.

Eine gewaltige, in den vielfachen elementarischen Stoffen wissenschaftlich unterscheidbare Mannichfaltigkeit liegt auf dem Gebiete, das wir jetzt zu betreten beabsichtigen, vor uns ausgebreitet. Vermochte im vorhergehenden siderischen Theile nur das Auge uns seine Dienste zu leihen, so ist dafür hier im tellurischen die Gesammtheit der Sinne nirgends im Contact mit der irdischen Natur gehemmt und ihr Geist anregender und Wissen bereichernder Einfluss wurde und wird unausgesetzt zur Triebwelle neuer Förderungswerke. Vermochte die siderische Sphäre nur die höhere Analysis und die Optik auf die staunenswürdigste Weise fort- und auszubilden, so bieten sich hier allein schon durch die Stoffverschiedenheit ewig unerschöpfbare Quellen, indem das complicirte Spiel der Kraftäusserung dieser Stoffe die Gründerin der Chemie und solcher physikalischer Disciplinen geworden ist, welche Erscheinungen behandeln, die bisher noch von den wärme- und lichterzeugenden Schwingungen getrennt werden und grösstentheils noch einer genialen Ausbeute harren.

In dem unendlichen Reichthum chemisch verschiedener Stoffe und dem Spiel ihrer Kraftäusserungen, sagt Humboldt wörtlich, in der gestaltenden formbildenden Thätigkeit der ganzen organischen Natur und vieler anorganischer Substanzen; in dem Stoffwechsel, der den ewig wandelnden Schein des Werdens und der Vernichtung darbietet: strebt der ordnende Geist bei Durchforschung des irdischen Reichs oft missmuthig nach einfachen Bewegungsgesetzen. Schon in der Physik des Aristoteles heisst es: „die Grundprincipien aller Natur sind das Veränderliche und die Bewegung; wer diese nicht anerkannt hat, erkennt auch die Natur nicht“ und, auf Stoffverschiedenheit, „Unterschied in der Wesenheit“ hindeutend, nennt er Bewegung in Bezug auf die Kategorie des Qualitativen: Umwandlung, ἀλλοίωσις: sehr verschieden von der blossen

Mischung, μίξις, und einer Durchdringung, welche das Wiedertrennen nicht ausschliesst *(de gener. et corrupt. I. p. 327.)*.

Nachdem er einzelne Erscheinungen vorgeführt, welche lehren, dass die Stoffe in unendlich kleinen Entfernungen eine Anziehung gegen einander ausüben, die von einer specifischen Wahrheit abhängt; nachdem er ferner daran erinnert, dass es uns vollkommen unbekannt sei, in welchem Verhältnisse die gegenseitige Molecular-Attraction, als eine Ursache perpetuirlicher Bewegung auf der Oberfläche des Erdkörpers, und höchst wahrscheinlich in seinem Innern, zu der Gravitations-Attraction steht, welche die Planeten sowohl, als ihre Centralkörper ebenso perpetuirlich bewegt; nachdem er endlich die vielverheissenden Entdeckungen der neuesten Zeit angereiht, wie die Contact-Electricität und der Rotations-Magnetismus es sind, welcher selbst durch tropfbare oder zu Eis erstarrte Flüssigkeiten erregt wird; dann die Theorie isomorpher Substanzen in Anwendung auf Krystallbildung; manche Erscheinungen des electrischen Zustandes der belebten Muskelfaser; die errungene Kenntniss von dem Einfluss des Sonnenstandes (der temperaturerhöhenden Sonnenstrahlen) auf die grössere oder geringere magnetische Empfänglichkeit und Fortpflanzungskraft von einem Bestandtheile unsrer Atmosphäre, dem Sauerstoffe — mithin vorzugsweise Beispiele angewendet hat, in denen dynamische Wirkungen motorischer Anziehungskräfte die Wege zu eröffnen scheinen, auf welchen man hoffen möchte, der Lösung der Probleme von der ursprünglichen, unwandelbaren und darum elementar genannten Heterogeneität der Stoffe (Oxygen, Hydrogen, Schwefel, Kali, Phosphor, Zinn), und von dem Maasse ihres Verbindung-Bestrebens (ihrer chemischen Affinität) näher zu treten, — prägt er zum Schluss als nie aus dem Auge zu verlierendes Schema, nochmals den Hauptgedanken aus: dass Unterschiede der Form und Mischung, die Elemente unsers ganzen Wissens von der Materie sind, Abstractionen, unter denen wir glauben, das allbewegte Weltganze zu erfassen, messend und zersetzend zugleich. Stoffwechsel, Fesselung und Entfesselung sind also die Symptome des ewigen Kreislaufes der Elemente in der organischen Natur, wie in der belebten Zelle der Pflanzen und Thiere und jener grosse Naturprocess langsamer Verbrennung, den wir Verwesung nennen und in unsrer irdischen Sphäre Tag für Tag mit wechselnden Gefühlen beobachten, ist nur ein Entmischen, kein Vernichten, weil unausgesetzt andere Gebilde aus der zerstörten früheren Fassung sich erschliessen.

B.

Ergebnisse der Beobachtung aus dem *tellurischen* Theile der physischen Weltbeschreibung.

a) Grösse, Figur (Abplattung) und Dichtigkeit der Erde.

Ehe unser Aristoteles des 19. Jahrhunderts uns weiter leitet, glaubt er eine kleine Rechtfertigung angebracht, warum er die von nun an zu behandelnde Sphäre, nicht wie es mehr oder minder schon das Alterthum that, in ein *organisches* und *anorganisches* Gebiet zerlegt habe. Nicht um einen morphologischen Gesichtspunkt handelt es sich in einem Werke über den Kosmos, sagt er, sondern um eine nach Totalität strebende Ansicht der Natur und ihrer wirkenden Kräfte. Die Geschichte der Organismen (Geschichte im ursprünglichen Sinne genommen, also in Beziehung auf frühere Zeitepochen, auf die der alten *Floren* und *Faunen*) ist so innig mit der Geologie, mit der Reihenfolge übereinander gelagerter Erdschichten, mit der Chronometrik der Länder- und Gebirgs-Erhebung verwandt, dass es mir wegen Verkettung grosser und weit verbreiteter Phänomene geeigneter schien, die sonst an und für sich sehr natürliche Sonderung nicht als Hauptelement der Classification aufzustellen.

Bei früherer Gelegenheit ward angeführt, dass die Erde *gemessen* und *gewogen* wurde, um Gestalt, Dichtigkeit und Masse zu bestimmen, auch wurde darauf hingewiesen, dass wir der höheren Mathematik im engen Connex mit der Astronomie die Lösung verdanken, denn letztere giebt den Ausschlag bei der Gradmessung und wir wissen, dass Sternhöhen die Krümmung des Bogens bedingen, dessen Länge durch Auflösung eines trigonometrischen Netzes gefunden ist.

Was die Figur der Erde anbelangt, so zerfällt man sie in eine *geometrische* und *physische*. Zuerstgenannte denkt man sich als Wasserfläche in Canälen *netzförmig* das feste Land durchkreuzend und mit dem *Ocean* verbunden; ihre *Oberfläche* durchschneidet die Richtungen der Kräfte *senkrecht*, welche aus allen von den einzelnen Theilen der Erde ausgehenden Anziehungen, verbunden mit der, ihrer Umdrehungsgeschwindigkeit entsprechenden Centrifugalkraft, zusammengesetzt sind. Sie nähert sich ziemlich dem *elliptischen Rotations-Sphäroid*. Die *physische* Oberfläche ist unmittelbar durch die wirklich vorhandene des Festen und Flüssigen auf der äussern Erdrinde gegeben.

Beide erleiden Formmodificationen, erstere im Innern durch Ortswechsel in den Massen, nach langen Zeitabschnitten an der Krümmung der Meridiane und Parallelen in kleinen Räumen auffallend, letztere im Aeusseren vermittelst gleicher Veranlassung, nämlich der Ebbe und Fluth, jedoch hier periodisch und in kurzen Intervallen bemerkbar.

Man hat auf drei Wegen mit ungleichem Erfolge unternommen, das Problem der Figur der Erde zu lösen. 1) Durch geodätisch-astronomische Gradmessung, eine Methode, die wieder in zwei Unterarten der Anwendung zerfällt a) in Breitengrad-Messungen auf einem Meridian-Bogen und b) Längengrad-Messungen auf verschiedenen Parallelkreisen. 2) Durch Pendel-Versuche und 3) durch Ungleichheiten in der Länge und Breite des Mondes.

In Bezug auf die unter 1. genannten Messungen bleibt die von Bessel in den Jahren 1836—42 unternommene ununterbrochene Breitengradmessung, die schon früher erwähnt wurde, unübertroffen. Nach ihr ist der mittlere Werth der Dimensionen unsers Planeten nach der genauen Untersuchung von 10 Gradmessungen folgender: Die halbe grosse Axe des elliptischen Rotations-Sphäroids, welchem sich die unregelmässige Figur der Erde am meisten nähert, $3272077^{t},_{14}$; die halbe kleine Axe $3261139^{t},_{33}$; die Länge des Erdquadranten $5131179^{t},_{81}$; die Länge eines mittleren Meridiangrades $57013^{t},_{109}$; die Länge eines Parallelgrades bei 0° Breite, also eines Aequatorgrades, $57108^{t},_{520}$; die Länge eines Parallelgrades bei 45° Breite $40449^{t},_{371}$; Abplattung $1/_{299,152}$; die Länge einer geographischen Meile, deren 16 auf einen Grad des Aequators gehen, $3807^{t},_{23}$.*)

Die von Längengraden auf verschiedenen Parallelkreisen erfordert die grösste Genauigkeit in den Unterschieden der Ortslängen. Von den wenigen unter andern ist die glänzendste die zwischen den Meridianen von Marennes, an der Westküste Frankreichs und Fiume gewesen.

*) Humboldt erinnert, dass die russische Gradmessung, wenn sie vollendet, einen wichtigen Anschluss liefern werde. Der Director der Sternwarte von Pulkowa, Staatsrath Struve, giebt in den beiden ersten Bänden über die Gradmessung, welche sich durch das europäische Russland erstreckt und durch Schweden nach Norden geführt wurde, genauen Bericht über die Messung des Bogens von 37 Graden, dessen Länge zu 1446687 Toisen bestimmt wurde, mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur $0,_3$. (Heis Unterhaltungen. Juli 1859. 18. November.)

Sie erstreckt sich in einer directen Entfernung von 15° 32′ 27″ über die westliche Alpenkette, die Ebenen von Mailand und Padua und wurde fast ganz unter der mittleren Parallele von 45° ausgeführt.

Die unter 3. angeführten Messungen gründen sich auf die Einwirkung, welche die Erde auf die Mondbewegung (auf die Ungleichheiten in der Länge und Breite des Mondes) ausübt. Laplace ist ihr Schöpfer. Sie gewährt den Vorzug (was vereinzelte Gradmessungen und Pendelversuche nicht leisten), die mittlere Figur (die ganze Planetengestalt) in einem einzigen, einfachen Resultat zu offenbaren. Er fand, durch Benutzung mehrerer tausend Beobachtungen Anderer, eine Abplattung, welche der Breitengradmessung ($^1/_{299}$) nahe genug kommt, nämlich $^1/_{306}$.

Die Methode vermittelst Pendelschwingungen 2., die Gestalt der Erde zu bestimmen (d. i. das Verhältniss der grossen zur kleinen Axe, unter der Voraussetzung der elliptisch-sphäroidischen Gestalt), indem man das Gesetz zu ergründen sucht, nach welchem die Schwere vom Aequator gegen die Rotations-Pole zunimmt, rührt von Picard 1671 her, wenngleich Richer zuerst darauf hinwiess und auch 1632 den ersten materiellen Beweis von der verschiedenen Intensität der Schwere unter verschiedenen Breiten, nach dem Gange ein und derselben astronomischen Uhr zu Paris und Cayenne vorlegte. Zu vergessen ist hierbei nicht, dass die Araber Ende des 10. Jahrhunderts sie zu Zeitbestimmungen benutzten und Galilei sie 600 Jahre später in die Mechanik verflocht.

Humboldt führt nun mehrere Vermessungen von Freycinet, Duperrey, James Ross, Capitain Kater, namentlich aber die im Auftrag der englischen Regierung von seinem Freund Eduard Sabine ausgeführten speciell sammt ihren Unsicherheiten an und schliesst endlich mit folgender Kritik: Aus dem bisher Entwickelten ergiebt sich, dass das Pendel (eine Art Senkblei, in tiefe ungesehene Erdschichten geworfen) uns weniger befriedigen kann, als die früher genannten. Die concentrischen, elliptischen, einzeln homogenen, aber von der Oberfläche gegen das Erd-Centrum an Dichtigkeit (nach gewissen Funktionen des Abstandes) zunehmenden Schichten können in einzelnen Theilen des Erdkörpers nach ihrer Beschaffenheit, Lage und Dichtigkeits-Folge verschieden, an der Oberfläche locale Abweichungen in der Intensität der Schwere erzeugen. Sind die Zustände, welche jene Abweichungen hervorbringen, um vieles neuer als die Erhärtung der äussern Rinde, so kann man sich die Figur der Oberfläche als örtlich nicht modi-

ficirt durch die innere Bewegung der geschmolzenen Massen denken. Die Verschiedenheit der Resultate der Pendel-Messung ist übrigens viel zu gross, als dass man sie gegenwärtig noch Fehlern der Beobachtung zuschreiben könnte.

Zufolge der Bessel'schen allgemein angenommenen Bestimmungen, wo also die Abplattung zu $1/_{299,152}$ vorherrscht, beträgt die Anschwellung unter dem Aequator eine Höhe von 3272077 ᵗ. — 3261139 ᵗ. = 10938 Toisen oder 65628 Par. Fuss: ohngefähr $2^4/_5$ geogr. Meilen. Dem Gebrauch gemäss verglichen mit den höchsten Erdbergen über der Meeresfläche (bekanntlich der Gipfel des Himalaya: Kintschindjinga 26436 Fuss) und den mittleren Höhen (die Hochebenen Tibets bei den heiligen Seeen Rakas-Tal und Manassarovar 2400 Toisen) ergiebt sich also in der Aequatorial-Zone eine 3 mal stärkere Anschwellung als Erstere und eine 5 mal stärkere als Letztere.

In der weitern Entfaltung des vorliegenden Themas berührt Humboldt, dass alle Arten Messungen, die Resultate der Abplattung weit geringer auf der Höhe der Aequinoctial-Anschwellung ergeben, als es die Proportionen der Bruchzahlen vermuthen lassen und zieht das analytische Calcül an, in welches sich Viele über den Zusammenhang des Werthes der Abplattung mit dem Gesetze der Dichtigkeit im Innern der Erdkugel eingelassen haben. Während er sonst überall minutiös genau verfährt, erinnert er, dass senkrechtes und horizontales Pendel (Drehwage) allerdings zu den geognostischen Instrumenten mit zu zählen wären, dass jedoch die Geologie der unzugänglichen inneren Erdräume überhaupt sehr vorsichtig aufzufassen sei, mithin diese Art wissenschaftlicher Speculationen, obgleich zulässig, doch noch sehr der Verbesserung und genauen Prüfung bedürfte. Trotzdem führt er zur Ergänzung des im ersten Theile gesagten, Reichs (Professor, Abhandlung der königl. sächs. wissenschaftl. Gesellschaft zu Leipzig) Resultate an, der für die Dichtigkeit der Erde ihnen zufolge $5,_{62}$ (die des Wassers — 1 gesetzt) annimmt, also viel mehr als den dichtesten Basalt, Magneteisenerz, gediegenen Arsen.

b. Innere Wärme des Erdkörpers und Vertheilung derselben.

Um sie kennen zu lernen hat man sich zweier Methoden bedient. Die erste, experimentale, aber ebendesshalb sichere, benutzte die Temperaturen in Quellen, Bohrlöchern und Grubenbauen, die, trotz der Insolation

(Sonneneinwirkung) und der durch Zusammensetzung und Dichte verschiedenartige Wärmemodulationen bergenden hydrogenen Gebirgsarten, dennoch verhältnissmässig übereinstimmende Resultate ergab.

Die andere Messung beruht auf analytischen Combinationen über die allmäliche Erkaltung unsers Planeten und dem Einfluss, welchen die Wärme-Abnahme auf die Rotations-Geschwindigkeit und auf die Richtung der innern Wärme-Strömungen in der Urzeit ausgeübt haben mag.

Der Verfasser reiht nun Beweise für die erste zu liefern, die Tiefe der artesischen Brunnen von Grenelle zu Paris (1683 par. Fuss); von Neu-Salzwerk bei Rehme (2144 Fuss); von Brégny bei Genf (680 F.) und die (1404 F. unter dem Meeresspiegel) hervorquellenden Grubenwasser von Mont Wearmont bei Newcastle an eineinander, wo jedes Mal auf nahe 100 (zwischen 91 und 99) par. Fuss 1° cent. Wärme-Zunahme kommt, unterlässt jedoch nicht, daran zu erinnern, dass demgemäss nicht etwa jede vermittelst gleicher Construction erlangte Wassersäule harmonirende Erscheinungen darbieten müsse, weil Erdschichttemperatur und unterirdisch gelagerte Wassernetze lebhafte Abschätzungsdissonanzen hervorzubringen pflegen. Dabei kommt er nochmals zu einem Rückblick auf Fourrier (1. Theil) und dessen auf Beobachtung der Temperatur der Erde zu verschiedenen Jahreszeiten in geringer Tiefe gegründetes Gesetz zurück, wonach der Unterschied in geometrischer Reihe abnimmt, wenn die Tiefe in arithmetischer wächst.

Was die invariable Erdschicht betrifft, so ist sie, was Tiefe anbelangt, abhängig von der Polhöhe, der Leitungsfähigkeit umgebenden Gesteins und der Grösse des Temperaturunterschiedes der heissesten und kältesten Jahreszeit. Für die Breite von Paris (48° 50′) nimmt man die Keller des Observatoriums (ehemalige Steinbrüche 86 Fuss und $11,_{834}°$) als richtige Schätzungsstätte an. Das Mittel vieler Beobachtungen zwischen Zürich (47° 22′) und Upsala (59° 51′) giebt auf 67½ Fuss einen Grad Temperaturzunahme. Wo Maxima und Minima der Jahrestemperatnr wenig von einander unterschieden sind, liegt die Variante bekanntlich nur um ein geringes von der Oberfläche entfernt. Boussignault fand 10 Grad nördlich und südlich vom Aequator, mit seinem 8—12 Zoll im bedeckten Raume eingegrabenen Thermometer, meist die geringe Differenz von $^2/_{10}$ eines Grades und zwar in ganz gewaltigen Höhenabständen. Aeusserst interessant sind einige Bemerkungen, die Humboldt selbst ge-

macht hat und hier einstreut; er sah nämlich in Gebirgshöhen von 6=10000 Fuss in dort angelegten Minen Thermometersteigerungen von 10 bis 15 Grad höherer Wärme, als ausserhalb herrschend war, was jedenfalls in localen Ursachen, wie er vermuthet, seinen Grund hat. Um einen auffallenden Contrast zu bieten, wendet er sich von ihnen plötzlich zu den eben so mühseligen als geistreichen und kühnen Arbeiten Middendorfs, aus den Jahren 1843 bis 1846 in Sibirien. Bekanntlich reiste er im Auftrage der Petersburger Akademie der Wissenschaften, um über Verbreitung der Organismen und über Bodentemperatur und Dicke des unterirdischen Bodeneises zu referiren. Als den maassgebendsten Anhaltepunkt zu geothermischen Beobachtungen erklärte dieser den Schergin-Schacht zu Jakutsk, der seiner Zeit bis 382 engl. F. eingesenkt war. Hier war zwar die Abnahme der Kälte im Einzelnen mit der Tiefe nicht proportional, doch fand man folgende im Ganzen zunehmende Mitteltemperatur der Eisschichten:

50 engl. F. — $6{,}_{61}{}^0$ R.		200 engl. F. — $3{,}_{88}{}^0$ R.
100 „ „ — $5{,}_{22}{}^0$ „		250 „ „ — $3{,}_{34}{}^0$ „
150 „ „ — $4{,}_{64}{}^0$ „		382 „ „ — $2{,}_{40}{}^0$ „

Dieses Resultat bezeigt eine schnellere Wärmezunahme, als die oben erwähnten übereinstimmenden Bohrlöcher im mittleren Europa gegeben haben. Die Temperatur von 0° würde also in der Tiefe von 612 oder 642 eintreten. Andere Temperaturmessungen in den allerdings nicht 60 Fuss tiefen und kaum eine Meile von Irkutsk in den Mangan-, Schilow- und Dawydow-Gruben ergeben gleiches Resultat bei 300 Fuss.

Middendorf stellt als Endergebniss über die geographische Erstreckung der Eisrinde, d. i. den Verlauf der Grenze, an der man im hohen Norden, von der skandinavischen Halbinsel an bis gegen die östlichen Küsten Asiens, im August und also das ganze Jahr hindurch in gewisser Tiefe Eis und gefrornes Erdreich findet, die Gewissheit auf, dass mehr örtliche Einflüsse als Temperatur des Luftkreises, wie bei allen geothermischen Verhältnissen, den Ausschlag gäben. Der Einfluss der Letzteren ist im Ganzen gewiss der entscheidenste; aber die Isogeothermen sind in ihren convexen und concaven Krümmungen nicht den klimatischen Isothermen, welche von den Temperaturmitteln der Atmosphäre bestimmt werden, parallel. Das Eindringen der aus der Atmosphäre tropfbar niedergeschlagenen Dämpfe, das Aufsteigen warmer Quellwasser aus der

Tiefe und die so verschieden wärmeleitende Kraft des Bodens, scheinen besonders wirksam zu sein.

c) Magnetische Thätigkeit des Erdkörpers in ihren drei Kraftäusserungen: der Intensität, der Neigung und der Abweichung. — Punkte (magn. Pole genannt), in denen die Neigung 90° ist. — Curve, auf der keine Neigung beobachtet wird. (Magnetischer Aequator.) — Vier Punkte der grössten, aber unter sich verschiedenen Intensität. — Ausserordentliche Störungen der Declination (magnetisches Gewitter). Polarlicht.

Wir haben es hier, wie in den früheren Serien, wieder mit einer Vervollständigung des im 1. Theil schon Erwähnten zu thun, und noch dazu mit dem eigentlichen Schoosskind Humboldts.

Die in Raum und Zeit messbaren Verhältnisse der mannichfachen Manifestationen der Erdkraft verleihen uns einen Einblick in die magnetische Constitution unsers Planeten. Sie sind ewig veränderlich und desshalb zur genauen Betrachtung berechtigt; denn die Ergründung des Gesetzlichen in dem Veränderlichen ist das nächste Ziel aller Untersuchung einer Kraft der Natur.

Ergänzen wir kurz die Klimax der wissenschaftlichen Fortbildung. Erwähnt wurde schon früher, dass die alten westlichen Völker (Phönizier, Griechen, Tusker und Römer) Anziehung und Abstossung des Magnetes kannten. Der Kenntniss von der polarischen Richtkraft und ihren erheblichen Einfluss auf die Schifffarth begegnen wir aber erst im 11. und 12. Jahrhundert, wo die roh benutzten Verwendungsweisen der Chinesen, die seine Fähigkeit, den Süden zu zeigen (fse-nan, Andeuten des Südens), schon 1100 v. Chr. auf ihren magnetischen Wagen durch schwimmende Nadeln ausgebeutet hatten, aufgenommen wurde, während diese zu derselben Frist sich schon einer Vorrichtung zur Nachweisung der westlichen Abweichung bedienten, einer Art *suspension à la Coulomb*, wie man die zuerst von Gilbert im westlichen Europa eingeführte Methode, die Nadel frei in der Luft an einem seidnen Faden spielen zu lassen, nannte. Ob für Europa unmittelbar die Araber oder die Kreuzfahrer, die seit 1096 mit dem Orient ineBerührung kamen, die Vermittler waren, wissen wir nicht. Für erster spricht, dass Vincenz von Beauvais in seinem Naturspiegel 1254 dem südlichen und nördlichen Ende der Nadel

die auf jeden Fall von arabischen Piloten abstammenden Titel Zohron, und Aphron giebt.

Die magnetische Abweichung (Variation schon frühe genannt) wurde anfangs meist durch den Polarstern, nicht Sonnenauf- und Untergang controllirt; die unsicheren Resultate wurden sogar auf Karten fixirt, wovon die seltsame von Andrea Bianco vom Jahre 1436 Zeugniss ablegt, Von Columbus rührt die Auffindung der Linie ohne Abweichung her die ihm später zu dem Studium drängte: durch die Lage der Variations-Curven, welche er noch dem Meridian parallel wähnte, die Länge zu finden; ebenso die atlantische Curve ohne Declination, deren imaginärer Werth in seinen Augen überschätzt, von der physikalischen zur politischen Berechtigung umschlug, indem sie zu der päbstlich sanctionirten Demarcationslinie Veranlassung gab. Von Felipe Guillen aus Sevilla (1525) die neu construirten Variationscompasse, mit denen Sonnenhöhen genommen werden konnten und von seinem Zeitgenossen Alonco de Santa Cruz, den Cosmographen und mathematischen Lehrer des jugendlichen Kaisers Carl's V., die erste allgemeine Variationskarte, 1530. Dass die Thätigkeit in Ergründung des tellurischen Magnetismus im 16. Jahrhundert ungemein erwachte, namentlich seit dem Tode des Columbus und dem Streite über die Demarcationslinie, beweisst die Seereise von Juan Jayme, der lediglich von den Philippinen nach Acapulco schiffte, um ein von ihm erfundenes Declinationsinstrument auf dem langen Seewege zu prüfen.

Ueberlieferte Schiffersagen der Inder und Araber und neue Phantasiegebilde der aufgeregten Zeit knüpften an den Begriff eines polaren Zusammentreffens magnetischer Abweichungslinien, das materielle Bild eines dem Erdpole nahen allgewaltigen Magnetberges. Auf der merkwürdigen Karte, die der Geographie des Ptolemäus 1508 zugefügt wurde, findet sich nördlich von Grönland (Gruentland), das man dem nördlichen Theil Asiens einverleibte, der nördliche Magnetpol als ein Inselberg abgebildet; Martin Cortez, 1545 und Livio Sanuto 1588 in ihren Werken fassten ihn allmälig südlicher auf.

Von der horizontalen Abweichung vom Nordpole kam man endlich, wie wir ebenfalls schon sahen, zum zweiten Element, der Neigung, die Robert Normann mit seinem Inclinatorium nachwiess. Zweihundert Jahre später zum dritten, zur Intensität.

Als Pioniere dieser Vervollkommnung sind zu nennen: der gelehrte Jesuit Acosta, der durch portugiesische Piloten (1589) belehrt in seiner trefflichen *Historia natural de las Indias* statt der von Columbus 1492 aufgefundenen Linie ohne Abweichung, vier anzunehmen rieth; William Gilbert zu Ende des 16. Jahrhunderts, der die ersten grossartigen Ansichten von der magnetischen Erdkraft aufstellte, unter andern auch deutlich Electricität vom Magnetismus trennte, jedoch beide für Emanationen der einigen, aller Materie als solcher innewohnenden Grundkraft hielt; Cornelius Schouten 1616, welcher mitten in der Südsee, südöstlich von den Marquesas-Inseln, Punkte bezeichnete, in denen die Variation null ist. Ferner der Jesuit Cabeus aus Ferrara, Ridley, Lieutaud (1660) und Henry Bond (1676), welche der Eifer Längen-Methoden nicht blos durch die Variation, sondern auch durch die Inclination zu finden, zur Vervielfältigung der Construction magnetischer Apparate anstachelte. Endlich Halley, der, auf den Vorlagen aller Genannten fussend, schon 1683 eine Theorie mit 4 magnetischen Polen oder Convergenzpunkten entwarf.

Wir müssen, weil die Geschichte des tellurischen Magnetismus mit ihm eine neue Epoche beginnt, etwas tiefer auf seine Leistungen eingehen. In jeder Hemisphäre nahm er einen stärkeren und schwächeren magnetischen Pol an, also 4 Punkte mit 90° Inclination der Nadel: gerade wie man jetzt unter den 4 Punkten der grössten Intensität in jeder Hemisphäre eine analoge Ungleichheit in den meisten Maximen der Intensität, d. h. der Geschwindigkeit der Schwingungen der Nadel in der Richtung des magnetischen Meridians, findet. Der stärkste aller 4 Halley'schen Pole sollte in 70° südlicher Breite, 120° östlich von Greenwich, also fast im Meridian von König Georgs Sund in New-Holland (Nuyt's Land) gelegen sein. Im Auftrag der Regierung bildete er diese für die Sicherheit der Schifffahrt ungemein ergiebige Lehre auf seinen grossen Seereisen 1698, 99 und 1702 weiter aus (erste aller wissenschaftlichen Expeditionen auf Regierungskosten) und da er hierbei bis zum 52. Grade jenseits des Aequator vordrang, so konnte er die erste umfangsreiche Variations-Karte construiren. Sie gewährt für die theoretischen Arbeiten des 19. Jahrhunderts die Möglichkeit, einen der Zeit nach freilich nicht sehr fernen Vergleichungspunkt für die fortschreitende Bewegung der Abweichungs-Curven darzubieten. Erwähnenswerth wäre ausserdem

noch, dass er die Punkte gleicher Abweichung zuerst graphisch mit Linien verband; (was Humboldt bei Organisation der Isothermen mit durchschlagendem Erfolg verwerthete) und dann, dass er bei seinem Aufenthalte in St. Helena 1678 den ersten mit Fernrohrhülfe gemachten südlichen Sternkatalog aufstellte.

Das 18. Jahrhundert lieferte die Entdeckung der stündlichen periodischen Veränderung der Abweichung. Graham in London 1722 beobachtete sie zu allererst genau; Celsius und Hiörter in Upsala, vorzüglich aber Bergmann und Coulomb (1784—88) verwertheten dann mit scharfsinnigen physikalischen Versuchen im Laufe der Zeit seine Vorlagen, indem sie besonders die magnetische Anziehung aller Materie, die räumliche Vertheilung der Kraft in einem Magnetstabe von gegebener Form und das Gesetz der Wirkung in der Ferne zu erschöpfen suchten und ebendesshalb bald Schwingungen einer an einem Faden hängenden, horizontalen Nadel, bald Ablenkung durch die Drehwage, *balance de tor sion* geschickt verwanden; zu einem reinen nutzbringenden, praktisch durch Reisende, wie namentlich Lamanon auf der unglücklichen Fahrt mit Pérouse gehandhabten Ganzen, formte es ferner der Chevalier Borda, zumal er die Intensitäts-Verschiedenheit der Erdkraft an verschiedenen Punkten der Erde, durch Schwingungen an einer senkrechten Nadel im Meridian messen liess; jedoch wirklich im Gang, zum Eigenthum der denkenden und strebenden Welt förderte es endlich unser Humboldt, wenn schon der Secretär der *Académie de Sciences*, Condorcet, im Sommer 1789, wie wir schon früher erwähnten, eine schriftliche Abhandlung des scharfsinnigen Borda erhalten, aber aus Missgunst oder Vernachlässigung verheimlicht hatte.

Was an vielen Punkten, freilich sehr ungleichzeitig und mehr an Küsten und auf dem Meere, als im Innern der Continente, auf den denkwürdigen Erdumsegelungen von Bougainville, Cook und Vancouver geschehen war; was schon früher die gelehrten Reisen von Le Gentil, Feuillée, Lacaille; der erste Versuch einer Neigungs-Karte von Wilke 1768; und am Ende des 18. Jahrhunderts mit vollkommneren Instrumenten an fixirten Stationen, Cassini, Gilpin und Beaufoy (1784—1790) vereinzelt geleistet hatten, das ballte er zusammen und liess es als Gesetz, bereichert mit seinem gediegenen Beobachtungen aus dem südlichen Frankreich, Spanien, den canarischen Inseln, dem Innern des tropischen Amerikas (nördlich und südlich

vom Aequator) im atlantischen Ocean und der Südsee (1798—1804) öffentlich cursiren.

Unsere Zeit hat, vorzugsweise zufolge der aufopfernden Thätigkeit unsers eben genannten Protektors, so überraschend Gediegenes geleistet, dass der über die Natur der Magnetkraft gebreitete Schleier bald gelüftet sein wird. Wesentlich ausgebildet beschäftigt sich jetzt die Lehre gleichzeitig mit der numerischen Bestimmung der Intensität der Kraft, der Inclination und der Abweichung, mit physiokratischen Entdeckungen über die Erregung und das Maass der Vertheilung des Magnetismus und mit der Vervollkommnung der von Friedrich Gauss auf streng mathematischer Gedankenverbindung gegründeten Theorie des tellurischen Magnetismus.

Hauptmomente der einzelnen Bestrebungen waren: 1803—1805 Krusenstern's Reise um die Welt (hierbei wäre besonders auf Horner Rücksicht zu nehmen) 1804 Erforschung des Gesetzes der von dem magnetischen Aequator gegen Norden und Süden hin zunehmenden Intensität der tellurischen Magnetkraft. Humboldt.

1805—1806. Gay Lussac und Humboldt. Intensitätsbeobachtungen im südlichen Frankreich, Italien, Schweiz, Deutschland.

1806—1807. Humboldt und Oltmann zu Berlin.

1812. Morichinis behauptete Contact (violetten) Lichtes mit magnetischer Stahlnadeln rufe Magnetismus hervor, Opponenten: Mary Somerville, Riess, Moser.

1815—1818 und 1823—1826. Otto von Kotzebue bei den Weltumumsegelungen.

1817—1848. Expeditionen zur See auf Frankreichs Kosten. Beobachtungen Freycinet 1817—20; Duperrey 1822—25; Bougainville 1824 bis 1826; Dumont d'Urville 1826—29; de Blosseville Indien 1828 und Irland; du Petit Thouars (mit Tessan) 1837—39; Le Vaillant 1836—37; die Commission *scientifique du Nord* nach Lappland etc. 1835—40; Bérard 1838 Mexikanischen Meerbusen, 1842 Helena; de Castelnau in Centralamerika 1847—50.

1818—1851. Expeditionen in die arctischen Polarmeere, veranstaltet auf Kosten der englischen Regierung, ausgeführt von Eduard Sabine 1818 und später von 1819 bis 1820; John Franklin, Dr. Richardson und Back von 1819—35; Parrys verschiedene Probleme von 1821—27; John Ross

mit seinem Neffen 1829—33; Dease und Simpson 1838—39; endlich Ommaney, Austin, Ross und Phillips 1850—1851.

1819—21. Bellinghausen im südlichen Eismeer.

1819 erscheint Hansteens Werk über den Magnetismus der Erde und seine Curvenkarte.

1819. Beobachtungen der Admirale Roussin und Givry.

1819—20. Oersted's Entdeckungen.

1820—24. Wrangel und Anjou.

1820. Scoresby Intensitätsversuche.

1821. Seebeck's Entdeckung des Thermo-Magnetismus und der Thermo-Electricität.

1821—23. Weddell Reise in's südliche Polarmeer.

1822—23. Sabine's Experimente zur Bestimmung der Erdfigur.

1824. Eriksons Arbeiten an der Ostsee.

1825. Arago entdeckt den Rotatitions-Magnetismus.

1825—27. Boussingault in Südamerika.

1826—27. Keilhau und Boeck.

1826—29. Admiral Lütke Reise um die Welt.

1826—30. Cap. Parker King.

1827—39. Quetelet.

1827. Sabine über Ergründung der relativen Intensität der magnetischen Erdkraft in Paris und London.

1828—29. Hansteen und Due die Beobachtungen im europäischen Russland.

1828—30. Adolf Ermans Reise um die Erde.

1828—29. Humboldt's Fortsetzungen der 1800 und 1807 in Solstitien und Aequinoctien begonnenen Beobachtungen über stündliche Declination und die Epochen ausserordentlicher Perturbationen.

1829—34 der Botaniker David Douglas.

1829. Kupffer's Beobachtungen auf dem Berg Elbrouz im Kaukasus.

1829. Humboldt's Arbeiten in Asien.

1829. Auf Humboldt's Antrag begründet die kaiserliche Akademie der Wissenschaften magnetische und meteorologische Stationen unter Prof. Kupffer's umsichtiger Leitung.

1830—1845. Der amerikanische Ingenieur Oberst Graham an der Grenze Canadas.

1830. Reisen von Fuss vom Baikal-See nach Peking und Gründung eines meteorologischen Observatoriums eben daselbst.

1831—36. Cap. Fitzroy's Reise um die Welt.

1831. Dunlops, Director der Sternwarte in Paramatta, Beobachtungen in Australien.

1831. Faraday.

1833—39. Gauss und Weber.

1833. Barlows Isogonische Weltkarten etc.

1833. Moser Methode die Lage und Kraft der veränderlichen magnetischen Pole kennen zu lernen.

1834. Parrots Reise nach dem Ararat.

1836. Major Etscourt Intens. Beobachtungen auf dem Euphrat. Ferner Humboldt's einflussreicher Brief an den Herzog von Sussex.

1837. Sabines umfassende Arbeit erscheint. — Zu Dublin errichtet Humphrey Lloyd ein magn. Observatorium.

1837—42. Sir Edward Belcher.

1838—42. Charles Wilkes Bericht über die amerikanischen Untersuchungen.

1838. Lieut. James Sulivan Reise nach Falmouth.

1838. Errichtung magnet. Stationen unter der vortrefflichen Direction des Oberst Sabine auf beiden Erdhälften und auf Kosten der grossbritannischen Regierung.

1839. Darstellung der Linie gleicher Neigung und gleicher Intensität der Erdkraft in den brittischen Inseln.

1838—43. Grosse Entdeckungsreise von Sir Clark Ross nach dem Südpol.

1839—51. Kreils in Prag 12jährige Variationsbeobachtungen mit den vermutheten soli-lunaren Einflüssen.

1840. Claudio Gay stündliche Beobachtnngen aus Chile.

1840—51. Lamont, Directors der Sternwarte zu München, Declinationen von dort mit Göttingen verglichen. Sein Handbuch des Erdmagnetismus 1848.

1840—45. Bache in Philadelphia.

1840—42. Lieutenant Gilliss in Washington.

1841—43. Robert Schomburgk in British Guyana.

1841—45. Beobachtungen in Madras.

1843—44. Solche von Brisbane in Makerstoun (Schottland).

1843—49. Kreil solche aus den Alpen.

1844—45. Expeditionen in die antarctischen Breiten unter Moore und Clerk. (Vervollständigung von Ross' Südpol.)

1845. Mehrjährige Beobachtungen von Bombay.

1845. Gesammelte Beobachtungen vom königl. Observatorium zu Greenwich.

1845. Bericht von Simonoff aus Kasan.

1848—49. Capt. Elliot's Messungen auf Sumatra, Borneo, Celebes etc.

1345—50. Faraday's neuere glänzende Entdeckungen.

1849. Emory's Beobachtungen auf dem Isthmus von Panama. Ferner Prof. Will. Thomsons in Glasgow mathem. Theorie.

1850. Airy's Fragment über das bis jetzt Erreichte.

1852. Kreil in Prag Anschluss an das frühere. Ferner neue Belege Sabine's und Faraday's.

Was alle hier citirten Beobachtungen der magnetischen Thätigkeit des Erdkörpers betrifft, welche Messungen nach Raumverhältnissen und Zeitepochen gewidmet waren, ausserdem noch die in weit geringerer Zahl vertretenen Experimente, die sich mit Hervorrufen von Erscheinungen beschäftigten, die auf Gründung des Wesens jener Thätigkeit selbst, der inneren Natur der Magnetkraft, abzielten, so haben sie gegenseitig den Fortschritt unseres Naturwissens ungemein belebt.

Wir schreiten nun zu den mannigfach getheilten Ansichten über die Art der Einwirkung der Sonne, die Kepler als einen magnetischen Körper aufgefasst wissen wollte, während Horrebow (Havn. 1740), nicht mehr irre geleitet durch Messen, Anziehung und Gravidation, zuerst den Lichtprocess allein „ein perpetuirlich im Sonnendunstkreise durch magnetische Kräfte vorgehendes Nordlicht" nannte.

Canton, Ampère, Christie, Lloyd und Airy nehmen die Sonne, ohne ihr Magnetismus zuzuschreiben, als auf den Erdmagnetismus nur temporair verändernd wirkend an; Coulomb hingegen die Sonne von einer magnet. Atmosphäre umhüllt, welche ihre Wirkung auf den Magnetismus der Erde durch Vertheilung ausübe.

Schlagend hat ersteres Sabine wiederlegt. Weder die Hauptepochen der täglichen und jährlichen Veränderungen der Declination zu verschiedenen Stunden des Tages und der Nacht, noch die Perioden der mittleren

Intensität der Erdkraft stimmen mit den Perioden der Maxima und Minima der Temperatur der Atmosphäre oder der oberen Erdrinde überein, viel mehr sind in den wichtigsten magnetischen Erscheinungen die Solstitien und Aequinoctien Wendepunkte.

Kreil hat durch gründliche Untersuchungen über den magnetischen Mondeinfluss nachgewiesen, dass dieser sich bisher weder in der Verschiedenheit der Mondphasen, noch in der Verschiedenheit der Entfernung des Mondes von der Erde bemerkbar gemacht hat. Jene magnetische Declination, die auf unserer Erde im Verlauf eines Mondtages eine regelmässige Aenderung erleidet, indem dieselbe zu einem zwiefachen Maximum und Minimum gelangt, ist nicht Frucht der Wärme (schon Melloni wies ja nach, dass er nur eine Spur von Erwärmung kundgiebt) sondern muss auf einem anderen Wege hervorgebracht sein.

Wenn gleich nun alle Maxima und Minima des Temperatur-Wechsels uns bei Ergründung der entschiedensten und grössten Variationen in den Aeusserungen des tellurischen Magnetismus nicht aushelfen, so lässt doch die grosse Entdeckung der polarischen Eigenschaft des Sauerstoffs in der gasförmigen Erdumhüllung mit der Zeit mehr und mehr Aufklärung erwarten.

Bei der objectiven Darstellung der magnetischen Erscheinungen haben wir die numerischen Resultate der Messung genau nach den Veränderungen zu unterscheiden, welche kurze oder lange Perioden ihnen aufnöthigten. Wir haben es vorzugsweise mit 12 Objecten zu thun.

Zwei Magnetpole, ungleich von den Rotations-Polen der Erde entfernt, in jeder Hemisphäre einen; es sind Puncte des Erdsphäroids, in denen die magnetische Inclination = 90° ist und in denen also die horizontale Kraft verschwindet;

den magnetischen Aequator: die Curve, auf welcher die Inclination der Nadel = 0 ist;

die Linien gleicher Declinationen und die, auf welchen die Declination = 0 ist (isogonische Linien und Linien ohne Abweichung);

die Linien gleicher Inclination (isoklinische Linien);

die Wellenlinie, welche auf jedem Meridian die Endpunkte schwächster Intensität der Kraft mit einander verbindet und auch bisweilen ein dynamischer Aequator genannt worden ist; es fällt diese Wellenlinie weder mit dem geographischen noch mit dem magnetischen Aequator zusammen;

die Begrenzung der Zone meist sehr schwacher Intensität, in der die stündlichen Veränderungen der Magnetnadel, nach Verschiedenheit der Jahreszeiten, abwechselnd vermittelnd an den Erscheinungen beider Halbkugel theilnehmen.

Der innige Zusammenhang, welcher zwischen ihnen herrscht, ermöglicht es, die verwickelten Erscheinungen des Erdmagnetismus unter ihren 3 Aeusserungen der einigen, thätigen Kraft zu einen. (Intensität, Inclination und Declination.)

Intensität.

Während die Kenntniss von den Verhältnissen der Richtung des tellurischen Magnetismus in horizontaler und verticaler Ebene (Decl. und Inclination) schon in früherer Zeit ziemlich verbreitet war, stammt diese, die sich mit der unmittelbaren Messung der Stärke beschäftigt, wesentlich erst aus dem 19. Jahrhundert. Graham mass 1723 zuerst die Schwingungen seiner Inclinationsnadel um zu versuchen, ob sie constant wären und um das Verhältniss der sie dirigirenden Kraft zur Schwere zu finden Mallet 1796 zuerst von verschiedenen Distanzen mit unvollkommenen Apparaten, um die Intensität des Magnetismus und der Schwingungen in gleichen Zeiten zu prüfen. Da er hierbei Petersburg (Br. 59° 56′) und Paris (67° 4′) ziemlich gleich fand, verpflanzte sich bis Cavendish die irrthümliche Meinung, dass die Intensität in allen Zonen dieselbe sei. Nur Borda glaubte nicht daran, obgleich die Unvollkommenheit seiner Neigungsnadel (die Friction, welche dieselbe auf den Zapfen erlitt) ihn nicht mit offenem Widerspruch hervorzutreten erlaubte. Zufolge Borda's Aufforderung stellte Humboldt auf seinen Reisen nach den Tropenländern mit verbesserten Instrumenten endlich maassgebende Beobachtungen an, denen er 1829 noch die russischen anreihte.

Sobald man die Richtung der einander umschliessenden isodynamischen Linien (Curven gleicher Intensität) sorgfältig verfolgt und von den äussern schwächern, zu den innern, allmälig stärkeren, übergeht; so werden bei der Betrachtung der tellurischen Kraftvertheilung des Magnetismus für jede Hemisphäre, in sehr ungleichen Abständen von den Rotations- wie von den Magnetpolen der Erde, zwei Punkte (Foci) der Maxima der Intensität, ein stärkerer und ein schwächerer erkannt. Von diesen 4 Endpunkten liegt in der nördlichen Hemisphäre der stärkere

(amerikanische) in Br. + 52° 19′ und Länge 94° 20′ W., der *schwächere* (oft der sibirische genannt) in Br.? + 70° Länge 117° 40′ O. Nach den Reiseinstructionen von Ross wurden die beiden südlichen Foci des Maximums vermuthet in Br. 47°, Länge 140° O., und Br. 60°, Länge 235° (nach Greenwich).

Die kleinste Intensität beobachtete, wie wir früher schon angaben, Adolph Ermann im atlantischen Ocean östlich von der brasil. Provinz Espiritu Santo.

Auf die Wichtigkeit des *dynamischen Aequators* (Curve der schwächsten Intensität) machte Sabine zuerst aufmerksam. „Sie verbindet“, sagt er, „die Punkte jedes geogr. Meridians, in denen die Erdkraft am geringsten ist und läuft in vielfachen Undulationen um den Erdkreis; zu beiden Seiten nimmt die Erdkraft gegen die höhern Breiten zugänglichere Hemisphäre zu. Sie bezeichnet dergestalt die Grenze zwischen den beiden magnetischen Halbkugeln auf eine noch entschiedenere Weise als der magnetische Aequator, auf welcher die Richtung der Magnetkraft senkrecht auf der Richtung der Schwerkraft steht. Für die Theorie des Magnetismus ist alles, was sich unmittelbar auf die Kraft bezieht, von noch grösserer Wichtigkeit, als was sich auf die Richtung der Nadel, auf ihre horizontale oder senkrechte Stellung bezieht. Die Krümmungen des dynamischen Aequators sind mannigfach, da sie von Kräften abhangen, welche 4 Punkte (Foci) der grössten Erdkraft, unsymmetrisch und unter sich wieder an Stärke verschieden, hervorbringen.

Wir hätten uns nun zunächst mit der Frage zu beschäftigen, ob die Intensität der Erdkraft in uns erreichbaren Höhen bemerkbar abnimmt und im Innern der Erde bemerkbar zu? Die sichersten Resultate gewähren bei ersteren Untersuchungen immer noch Luftfahrten, weil hierbei die äusserlichen und innerlichen Constitutionen der Berge nicht störend einwirken. Gay-Lussac hat bis zu einer Höhe von 21000 Fuss gemessen, leider jedoch nicht vor und nach der Luftfahrt auf eine Temperatur-Correction der angewandten Nadeln Rücksicht genommen, weshalb er auch zu der irrigen Ansicht kam, dass bis zu ihr hinauf die Erdkraft dieselbe bliebe. Ausser dem gerügten Fehler hätte man dabei noch Faraday's glänzende Entdeckung der paramagnetischen Kraft des Oxygens nicht aus dem Auge zu verlieren, da die Quantität desselben in einem Cubikfuss Luft oben und unten verschieden ist. Bei letzteren hemmen noch nicht

genugsam bekannte stündliche und zufällige Veränderungen, nicht sichtbare Mineralien und andere Ursachen.

Die Errichtung von magnetischen Sectionen in der nördlichen und südlichen Hemisphäre hat den grössten Vortheil gewährt, um die stündliche (von Paray und Lieutenant Foster 1825) und seculären Variationen an der Oberfläche unsers Planeten zu messen. Die ausserhalb der Tropen, diesseits und jenseits des Aequators fast in gleicher Breite und im Längenunterschiede von 15 Stunden differirenden zwei Erdpunkte Torento in Canada und Hobarton in Van Diemens-Land, die Sommer und Winter, Tag und Nacht stets in festem Contrast aufweisen, zeigen dies am auffallendsten. Die Abweichung ist in Toronto westlich 1° 33′, in Hobarton östlich 9° 69′. Inclination und Intensität sind einander ähnlich: erstere in Toronto gegen Norden (75° 15′); in Hobarton gegen Süden (70° 34′) geneigt; letztere (die ganze Erdkraft ist in Toronto in absoluter Scale $13,_{90}$ in Hobarton $13,_{56}$. Canada zeigt in der Insensität vier, Van Diemen zwei Wendepunkte. Durch Beobachtung der Senkung der Sonne an diesen Orten ist Sabine endlich auch zu dem Resultate gelangt: dass nicht Temperaturunterschiede, wohl aber der geringere Abstand des magnetischen Sonnenkörpers von der Erde Verstärkung des tellurischen Magnetismus bewirkt.

Inclination.

Wir wissen, dass im magnetischen Aequator die Inclination = 0 ist. Da nun im nördlichen Magnetpole (liegt auf der westlichen Küste von Boothia Felix unfern des Vorgebirgs Adelaide, das im King Williams Sea vortritt Br. † 70° 5′ Lg. 99° 5′ W.) und am südlichen (liegt mehr als wahrscheinlich im Innern des grossen antarctischen Polarmeers South Victoria Land, westlich von den Prince Albert Mountains — 75° 5, Lg. 151° 48′ O.) die horizontale Kraft verschwindet, so muss die jedesmalige Distanz von den Zuerstgenannten zu Letzterer schneller oder langsamer zunehmende Stufen geben, dies sind die isoklinischen Curven (Linien gleicher Inclination).

Die Lage des magnetischen Aequators mit seinen beiden Karten ist bereits früher angedeutet. Die schönste Bearbeitung derselben hat Duperrey 1823—25 geliefert, der ihn auf seinen Weltumsegelungen sechsmal durchschnitten. Im Innern von Afrika, von Angebar bis zum Busen von

Biafra ist er bis jetzt eben so wenig erforscht, wie in Südamerika östlich von der Andeskette und südlich vom geographischen Aequator. Dies ergiebt ungefähr $^1/_4$ des Erdkreises, der aller magnetischen Beobachtung entzogen ist.

Dass sich Lage und Gestalt des magnetischen Aequators fortwährend ändert, geben die Knoten-Durchkreuzungen des magnetischen und geographischen Aequators deutlich zu erkennen. Die früheste Bestimmung des afrikanischen Knotens wurde von Sabine 1837 in 0° 4′ östlicher Lage angegeben, im Jahre 1825 war er gelegen in 4° 34′ O.

Diese Translation desselben gegen Westen wird bekräftigt an der Ostküste von Afrika durch Vergleichung der Inclinations-Beobachtungen von Panton im Jahre 1767 mit denen von Rochet d'Hericourt. Dieser fand den magnetischen Aequator viel näher der Meerenge von Bab-el Mandeb, nämlich 1° südlich von der Insel Socotora, in 8° 40′ nördl. Breite. Es war also in der *Breite* allein eine Veränderung von 1° 25′ für 49 Jahre; dagegen war die Veränderung in der *Länge* von Arago in derselben Zeit als Bewegung der Knoten von O. gegen W. auf 10° angeschlagen worden. Die Secular-Variationen der Knoten des magnetischen Aequators ist an der östlichen Küste von Afrika gegen das indische Meer hin der Richtung nach ganz wie in der westlichen gewesen. Die *Quantität* der Bewegung aber erheischt noch genauere Resultate.

Die Periodicität der Veränderungen in der magnetischen Inclination ist bestimmt und in ihrem ganzen Umfange erst ganz neuerer Zeit festgestellt worden.

Zur Bestimmung der secularen Variation der Inclination gehört eine sich gleichbleibende Genauigkeit in einer langen Zwischenzeit. Für London geht man dabei ungern über Sabines Beobachtung vom Aug. 1821 hinaus, was eine jährliche Abnahme von 2′, 73 ergiebt; von Paris stammt die erste von Humboldt und Le Noir von 1798, die 69° 51′ 0 ergab, im Jahre 1851 fanden Laugier und Mauvais 66° 35′. Die ganze Periode, grösser als ein halbes Jahrhundert, giebt eine mittlere jährliche Verminderung der Inclination zu Paris von 3′, 69.

Dass Höhen und Tiefen ebenfalls auf die magnetische Neigung und Intensität einwirken, berührt zum Schluss Humboldt in der Kürze. Nach einem Erdbeben sah er gleiche Erscheinungen nur einmal, Erman jedoch, trotz wiederholter Beobachtungen nie.

Declination.

Die Vervollkommnung dieses Bereiches der Magnetnadel haben wir schon bei den Chinesen, bei Columbus, der 1492 die Linie ohne Abweichung fand, und bei Graham, der 1722 die stündlichen Veränderungen aufstellte, mehrfach erwähnt.

Die Magnetnadel bietet Abweichungen dar: nach Tages- uud Nachtstunden, Jahreszeiten und mittleren Jahresständen,

Auf der ganzen nördlichen magnetischen Halbkugel in den mittleren Breiten, die Theilung des Erdsphäroids durch den magnetischen Aequator gedacht, steht das Nordende der Magnetnadel d. h. das Ende, welches gegen den Nordpol hinweisst, um 8 U. $^1/_4$ Morgens (20 U. $^1/_4$) diesem Pole in der Richtung am nächsten. Dann bewegt sie sich bis 1 U. $^3/_4$ Nachmittags von Osten nach Westen, um dort ihren westlichen Stand zu erreichen. Von hier aus bewegt sie sich Nachmittags und einen Theil der Nacht bis 12 oder 13 Uhr zurück nach Osten, indem sie oft um 6 Uhr einen kleinen Stillstand macht. In der Nacht ist wieder eine kleine Bewegung gegen Westen bis das Minimum, d. h. der östliche Stand von 20 U. $^1/_4$, erreicht wird. Diese nächtliche Periode, welche ehemals ganz übersehen wurde (da ein allmäliger und ununterbrochener Rückgang gegen Osten von 1 U. $^3/_4$ bis zur Morgenstunde von 20 U. $^1/_4$ behauptet wurde) hat Humboldt schon frühzeitig beschäftigt. Er erkannte, dass die Nadel, so lange die Sonne unter dem Horizont steht, überhaupt unruhig ist, und dass desshalb die kleine nächtliche Bewegung, seltener und minder deutlich hervortritt. Alle 4 Bewegungen sah er schon 1805.

Die Richtung der Magnetnadel in der südlichen Halbkugel wurde den Europäern erst im 15. Jahrhundert bekannt. Wir wissen aber, dass schon die Chinesen im 3. Jahrhundert die Spitze ihrer Magnetnadel, die, wenn auch nicht vollkommen genau, nach dem Südpol gerichtet war, als Leitstern benutzten; jetzt hat man erkannt, dass in den mittleren Breiten der südlichen magnetischen Halbkugel die Nadel einen ganz entgegengesetzteren Gang hat, als in dem nördlichen: denn da in jenem die Spitze der Nadel, welche gegen Süden gerichtet ist, von Morgen bis Mittag aus Ost nach West geht; so macht dadurch die nach Norden weisende Spitze eine Bewegung von West nach Ost.

Früher ist die Frage aufgestellt worden, ob es eine Region der Erde gäbe, vielleicht zwischen dem geographischen und magnetischen Aequator,

in welcher (ehe der Uebergang des Nordendes der Nadel in denselben Stunden zu einer entgegengesetzten Richtung der Abweichung eintritt) gar keine stündliche Abweichung stattfindet? Die neue Zeit hat sie verneinend beantwortet. Es ist bisher noch kein Punkt aufgefunden worden, in welchem die Nadel ohne stündliche Bewegung wäre; und durch die Gründung der magnetischen Stationen ist die wichtige und sehr unerwartete Thatsache erkannt worden, dass es in der südlichen magnetischen Halbkugel Orte giebt, in denen die stündlichen Schwankungen der Declinationsnadel an den Erscheinungen (den Typus) beider Halbkugeln abwechselnd Theil nehmen.

Wir gehen nun zu dem Einfluss über, welchen die ausserordentlichen und doch periodischen Störungen, und die Ortslagen nördlich oder südlich vom magnetischen Aequator auf die Veränderungen der Nadel ausüben.

Zu See und Land hat man schon seit lange zu gewissen Zeiten eine ausserordentliche Störung der Richtung, oft verbunden mit einem Schwanken, Beben und Zittern der angewandten Magnetnadel, bemerkt. Mit der Zeit gewöhnte man sich daran und schrieb es einer Eigenthümlichkeit der Nadel selbst zu, die die Franzosen wie vernarrt sein: *l'affolement* nannten. Halley stellte 1716 die Vermuthung auf, dass Polarlichter Veranlassung dazu geben könnten und schon 1741 bestätigten dies Olav Hiorter und Celsius in Upsala und zwar bei gesehenen und ungesehenen und vermochten Graham in London zu verabredeten gleichzeitigen Beobachtungen. Das Auftreten der magnetischen Ungewitter schien Humboldt in Berlin, im Mittel die dritte Stunde nach Mitternacht zu sein, aufhörend auch im Mittel um 5 Uhr Morgens. Kleine Gewitter beobachtete er bei Tage in den Nachmittagsstunden zwischen 5 und 7 Uhr oft an denselben Septembertagen, wo nach Mitternacht so starke *storms* folgten, dass wegen der Grösse und Schnelligkeit der Oscillation jedes Ablesen und jede Schätzung des Mittels der Elongation unmöglich waren. Sabine hat nach 6jähriger mühevoller und scharfsinniger Prüfung von 3940 in der Station zu Toronto und 3470 zu Hobarton angestellten Störungsbeobachtungen, endlich die Folgerung ziehen können: „dass diese zu einer eigenen Art periodisch wiederkehrenden Variationen gehören, welche erkennbaren Gesetzen folgen, von der Stellung der Sonne in der Ekliptik und der täglichen Rotation der Erde um ihre Achse abhangen, ja ferner nicht mehr unregelmässige Bewegungen genannt werden sollten; man

unterscheide darin, neben einem eigenthümlichen localen Typus, allgemein den ganzen Erdkörper afficirende Processe. — Das Wichtigste, auch erst von Sabine Aufgefundene, ist die Regelmässigkeit, mit der in beiden Halbkugeln die Störungen eine vermehrte östliche oder westliche Abweichung verursachen. Nach Schwabe's in Dessau langjährigen Untersuchungen kommt die Periode der grössten und kleinsten Frequenz der Sonnenflecken ganz mit der überein, welche man in den magnetischen Variationen entdeckt hat. Dies bestärkte Sabine in der Vermuthung, dass die Veränderungen, welche in der Photosphäre der Sonne vorgehen, wesentlichen Einfluss erheben könnten und man hat durch Vergleichung der astronomischen und tellurischen Erscheinung gefunden: dass der Zeitpunkt, in welchen in beiden Hemisphären die Intensität der Magnetkraft am stärksten ist und die Richtung der Nadel sich am meisten der verticalen nähert, in die Monate October bis Februar fällt: gerade wenn die Erde der Sonne am nächsten ist und sie sich in ihrer Bahn am schnellsten forfbewegt.

Polarlicht.

Das Nordlicht, sagt Humboldt, ist nicht sowohl eine äussere Ursache der Störung in dem Gleichgewicht der Vertheilung des Erdmagnetismus; sondern vielmehr eine bis zum leuchtenden Phänomen gesteigerte tellurische Thätigkeit, deren eine Seite die unruhige Schwingung der Nadel und deren andere das polare Leuchten des Himmelsgewölbes ist. Sein Einfluss auf Declination, Inclination, horizontale und totale Intensität: also auf alle Elemente des Erdmagnetismus ist in verschiedenen Stadien und bei einzelnen jener Elemente sehr verschieden. Die ausführlichsten Untersuchungen sind die lappländischen von Siljeström und Bravais (1838—39) und die canadischen von Sabine.

ZWEITER ABSCHNITT.

Reaction des Innern der Erde gegen die Oberfläche.

Wir stossen unter dieser Aufschrift auf eine Erweiterung des schon im ersten Bande von Humboldt mit besonderer Vorliebe behandelten Stoffes und befleissigen uns ebendesshalb — andrerseits aber auch, weil dieses Rayon des Verfassers vorzugsweise vielfach in populären Zeitschriften erläutert worden ist, der möglichsten Kürze.

Seiner eben so edlen als redlichen Gewohnheit gemäss, gedenkt er auch hier zu allerest der Namen und Werke der beiden Engländer Robert Mallet (1846) und Williams Hopkins (1849) als der wesentlichsten Unterstützungssäulen seines Ausbaues, denn was seit 1845 Neues über die Natur der Erschütterungen, den Zusammenhang scheinbar verschiedener Wirkungen und über Trennung begleitender oder gleichzeitig eintretender physikalischer und chemischer Prozesse Kund geworden, sei ihr Verdienst.

Als eine vulkanische Thätigkeit ohne nothwendige Begleitung von chemischer Stoffveränderung, von etwas Stoffartigem, ausgestossenen oder neu erzeugten, bezeichnet er zuerst das

a. Erdbeben.

Räumliche Veränderung, Erschütterung, Hebung und Spalten-Erzeugung sind seine Hauptsymptome. Den Impuls zur Erschütterung giebt, wie man jetzt annimmt, der im Innern der Erde concentrirte feurig-flüssige Kern, der an der Grenze zwischen dem flüssigen und festem, vermittelst elastischer Dämpfe die ihn umschliessenden erhärteten Schichten zu durchbrechen versucht oder in der That durchbricht. Die Behauptungen, dass hierbei Sonne und Mond vermöge ihrer Attraction, ferner der Zutritt von Wasser und Luft in die glühenden Eingeweide unsers Planeten, als Unterstützer oder Erwecker der Revolte aufzufassen wären, hat man neuerdings zurückgewiesen. Eine eben so geistreiche als glaub-

würdige Hypothese über die in Südamerika entlang der erhabenen Vulkane der Andeskette vorkommenden und mitwirkenden Erderschütterungen ist überdiess die Boussignault's, dass der Mangel an Cohärenz im trachyt- und doleritartigen Baue derselben als Unterstützungsmoment anzunehmen sei. Nach ihm wären die kolossalen Kegel und dornförmigen Gipfel der Cordilleren nicht weich, sondern schon vollkommen erhärtet, als ungeheure scharfkantige Fragmente aufgethürmt worden und die dabei nothwendigerweise entstandenen Zwischenräume und Höhlungen veränderten ihr Gefüge sobald die unterstützenden festen Massen Erschütterungen zu erdulden hätten.

Mit günstigerem Erfolge hat man die Wirkungen des Impulses, die Erschütterungswellen auf einfach mechanische Theorien zurückzuführen vermocht. Man hat auf der Erde ihre Fortschritte, ihre Verbreitung durch Gebirgsarten von verschiedener Dichtigkeit und Elasticität genau durchmustert, die Ursachen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, ihre Abnahme durch Brechung, Reflex und Interferenz der Schwingungen mathematisch erforscht; die unerklärlichen physischen Prozesse, die sich jedoch ihrer Gesammtheit in mannichfacher Form, hier als gespannte Dämpfe, dort als Gasarten, da als bewegte Moya-Kegel oder endlich als grusartige Gemenge von Pyroxen-Krystallen, Kohle und Infusionsthierchen mit Kieselpanzern, anschliessen, spotten der entworfenen Gesetze.

Man unterscheidet 3 Gruppen oder Erschütterungen. Zuerst wären die anzuführen, welche sich auf einen kleinen Raum beschränken und offenbar der Thätigkeit eines Vulkans ihren Ursprung verdanken. Hier tritt die Kraftäusserung meist periodisch auf, was wahrscheinlich einem bestimmten Spannungsgrund der Dämpfe zuzuschreiben ist, der erst erreicht werden muss, um die darüber liegenden Hindernisse beseitigen zu können.

Eine zweite unendlich wichtigere Gattung von Erdbeben ist die sehr häufige, welche grosse Ausbrüche von Vulkanen zu begleiten oder voranzugehen pflegt: sei es, dass die Vulkane, wie unsere europäischen, Lavaströme ergiessen; oder wie einige der Andeskette, nur verschlackte Massen, Aschen und Dämpfe ausstossen. Für diese Gattung sind vorzugsweise die Vulkane als Sicherheitsventile zu betrachten, und die Erdbeben hören auf, wenn der grosse Ausbruch erfolgt ist.

Die dritte und am weitesten verbreitete ist die, welche ohne Einfluss auf die wahren Vulkane auszuüben verheerende Wellen über theils ganz untrachytische, unvulkanische Länder, theils über trachytische und vulkanische sendet. Sie erinnert am überzeugendsten an die Existenz einer allgemeinen Ursache, welche in der thermischen Beschaffenheit des Innern unsers Planeten liegt.

Wir gehen nun von der, ihrem innern Wesen nach, nur dynamisch wirkenden Macht, zu denen über, die fähig sind Stoffartiges zu gebähren und stossen hier zuvörderst auf die

b. Thermalquellen.

Hier können uns jene durch plötzliche Spalten bei Erdbeben erstandenen und auf kurze Zeit thätigern Auswurfs-Phänomene nicht fesseln, wohl aber die der Erdrinde aus dem allverbreiteten Gewebe von Spalten permanent enteilenden Quellen tropfbarer und luftartiger Flüssigkeiten.

Theilung der Quellen in warme und kalte und dabei zu Grundelegung numerischer Temperaturangaben bietet höchst unbestimmte Fundamente. Will man den Menschen als massgebenden Kritiker aufstellen, so sind seine individuellen Ansichten über Temperatur aller Orten und Enden verschieden. Bessern Anhalt gewährt der Vorschlag, in jeder klimatischen Zone eine Quelle kalt zu nennen, wenn ihre mittlere Jahrestemperatur die Luft in derselben Zone nicht übersteigt. Humboldt weisst aber zufolge eigener und fremder Beobachtungen auch hier wiederum das Mangelhafte der Theorie in vielfältig gewebten kaleidoskopisch geothermischen Landschaftsbildern nach und vertröstet schliesslich den Unbefriedigten auf Eduard Hallmann's gediegene Temperaturmessungen, der eine Eintheilung in 1) rein meteorologische Quellen: deren mittlere Wärme nicht durch die innere Erdwärme erhöht ist, annimmt, ferner 2) meteorologisch-geologische: die, unabhängig von der Regenvertheilung und wärmer als die Luft, nur solche Temperatur-Veränderungen erleiden, welche ihnen der Boden mittheilt, durch den sie ausfliessen; und 3) abnorme kalte Quellen: welche ihre Kälte aus grossen Höhen herabbringen.

Im allgemeinen erinnert er daran, dass das Gesetz der zunehmenden und abnehmenden Wärme, wenn man ein niedriges Flachland mit einem prallig viele tausend Fuss aufsteigenden Gebirgsrücken vergleicht, nicht

einfach von rationellen Höhencontrast zweier Punkte der Erdoberfläche abhängt, sondern von Form, Masse und Läuterungsfähigkeit; Insolation und Ausstrahlung der Wärme gegen reine oder mit Wolken erfüllte Luftschichten, endlich von dem Contact der auf- und niedersteigenden Luftströmungen und das dies einen gewaltigen Einfluss (durch Regen etc.) auf die Quellen hervorbringen und so eine Hauptverschiedenheit in Veränderlich- und Unveränderlichkeit derselben je nach der Jahreszeit geben müsse.

Ueber die localen Verhältnisse verbreitet er sich nur wenig. Heisse Quellen, welche der Siedehitze des Wassers nahe, eine Temperatur bis 90° erreichen, sind, seinen Erfahrungen nach, viel seltener, als man nach ungenauen Bestimmungen gemeinlich annimmt; am wenigsten fänden sie sich in der Umgebung noch thätiger Vulkane. Auf seiner amerikanischen Reise fand er nur 2.

Von den intermittirenden heissen, beschreibt er die isländischen Kochbrunnen, namentlich den Grossen Geyssir und Strokkr nach Referaten von Bunsen, Sartorius von Waltershausen und Desscloiseaux sehr eingehend und hält Bunsen's Ideen für ganz richtig, dass die Ausbrüche dadurch entstehen, dass ein Theil einer Wassersäule, die an einem tieferen Punkte unter grossem Druck angehäuften Dämpfe einen hohen Grad der Temperatur angenommen hat, aufwärts gedrängt wird und dadurch unter einen Druck gelangt, welcher seiner Temperatur nicht entspricht. Die Geysir sind also natürliche Collectoren der Dampfkraft.

Säuerlinge und Ausströmungen von kohlensaurem Gas, die man lange Ablagerungen von Steinkohlen und Ligniten zuschrieb, scheinen ganz den Prozessen tiefer allverbreiteter vulkanischer Thätigkeit anzugehören.

In den Quellen, die man mit dem Namen der Schwefelwasser belegt, tritt der Schwefel keineswegs in denselben Verbindungen auf. In vielen, die kein kohlensaures Natron enthalten, ist wahrscheinlich Schwefelwasserstoff aufgelöst; in andern z. B. den Schwefelwassern von Aachen, ist in den Gasen, welche man durch Auskochen, bei Luft-Abschluss, erhält, nach genauen Versuchen kein Schwefel-Wasserstoff enthalten; ja in den aus den Quellen von selbst aufsteigenden Gasblasen enthält allein die Kaiserquelle in 100 Maass $0,_{31}$ Schwefelwasserstoff.

c. Dampf- und Gasquellen, Salsen, Schlamm-Vulkane, Naphta-Feuer.

Schon früher ist gesagt, dass die Salsen, die Mittelglieder zwischen den heissen Quellen und Vulkanen, verschiedene Stadien durchlaufen und zwar von den ersten, mit Flammen begleiteten Eruptionen an bis zu den späteren Zuständen friedlicher Schlamm-Ausbrüche.

Man findet die Salsen und Naphta-Brunnen theils vereinzelt: wie die Macalubi in Sicilien bei Girgenti, die bei Pietra mala, Barigazzo, am Monte Zibio unfern Sassuolo im nördlichen Italien und endlich bei Turbaco in Südamerika, theils, lehrreicher und wichtiger, in schmalen Zügen an einander gereiht.

Der tiefe Kenner Vorder-Asiens Abich hat gefunden, dass die des Caucasus auf eine bestimmt zu erkennende Weise an gewisse Linien geknüpft sind, welche mit den Erhebungs-Axen und Dislocations-Richtungen der Gesteinschichten in unverkennbarem Verkehr stehen. Den grössten Raum (240 □M.) nimmt im südöstlichen Caucasus ein genetisch genau zusammenhängendes gleichschenkliches Dreieck ein, dessen Basis das Littoral des caspischen Meeres bei Balachani und eine der Mündungen des Kur (Araxes) nahe bei den heissen Quellen von Sallian ist. Die Spitze desselben liegt bei Schagdagh im Hochthale von Kinalughi, wo die ewigen Feuer 7834 F. über dem caspischen Meere ausbrechen, die nie meteorologische Ereignisse erstickten. Die mittlere Axe dieses Dreiecks entspricht derjenigen Richtung, welche die in Schamacha an den Ufern des Pyrsagat so oft erlittenen Erdbeben constant zu befolgen scheinen. Nordwestlich weiter verfolgt trifft sie die heissen Schwefel-Quellen von Akti und wird dann die Streichungslinie des Hauptkammes des Caucasus, wo er zum Kasbegk aufsteigt und das westliche Daghestan begrenzt. Die Salsen der niedern Gegend, oft regelmässig an einander gereiht, werden allmälig häufiger gegen das caspische Littoral hin zwischen Sallian, der Mündung des Pyrsagat (nahe bei der Insel Swinoi) und der Halbinsel Apscheron.

In dem nordwestlichen Ende gegen den cimmerischen Bosporus hin liegen die Schlamm-Vulkane der Halbinsel Taman, welche mit denen von Aklanisowka und Jenikale bei Kertsch Eine Gruppe bilden. Alle Ausströmungen derselben am südöstlichen Caucasus sind entzündlich (1811 war dies bei denen von Taman nach Friedrich Parrot aber nicht der Fall).

In der toscanischen Maremma bieten die heissen borsauren Dampf-Eruptionen unter dem Namen der lagoni, fummarole, soffioni eine stoffartig verschiedene, jedoch der Entstehung nach sicher verwandte Erscheinung. Die Dämpfe haben im Mittel eine Temperatur von 96 bis 100° und steigen unmittelbar aus Gesteinspalten oder aus Pfützen auf, in denen sie aus flüssigem Thon kleine Kegel aufwerfen.

Das Soffionen-System Islands, das grossartigste des Continents, hat Bunsen auf das ausdauerndste beobachtet. Auch hier verfolgen die Quellenspalten bestimmte Richtungen.

In Nordamerika finden wir unfern des Erie-Sees bei Fredonia in einem devonischen Sandsteinbecken eine Unzahl Brenngasquellen, dann bei Rushville eine Sorte in Schlammkegelform; noch andre im Ohio-Thale, in Virginien und Kentucky River enthalten zugleich Kochsalz und hängen dann mit schwachen Naphtaquellen zusammen. In Südamerika, 2½ Meile im SSO. von dem Hafen Cartagena de Indigo traf Humboldt selbst, in der Nähe des anmuthigen Dorfes Turbago, an einem öden Platze mitten im Urwalde eine merkwürdige Gruppe von 18—20 Salsen oder Schlamm-Vulkanen, Volcancitos, an. Er zählte seiner Zeit mit Bonpland ziemlich regelmässig in einem Zeitraum von 2 Minuten 5 Ausbrüche der heftig durchbrechenden Blasen. 20 Sekunden vor denselben vernahm man allemal tief im Innern der 18—22 Fuss hohen Kegel ein dumpfes Getöse. Nach seiner damaligen Analyse erklärte er das Gas als stickstoffhaltiges mit einer kleinen Quantität Wasserstoffgas gemengt. December 1850 hat der Geognost und Chemiker Joaquin Acosta sie von neuem untersucht, die Kegel einen bituminösen Geruch verbreitend, auf der im Gipfel enthaltenen kleinen Wasserfläche stets Erdöl schwimmend gefunden und das Gas als entzündliches erkannt. Sicher ist also eine Metamorphose im Innern vorgegangen und eine fortgepflanzte Tradition der dortigen Indianer, dass die Krater einst alle *Volcanes de fuego* gewesen, jedoch durch Weihwasserbesprengung frommer Mönche in solche *de agua* sich verwandelt, deutet darauf hin.

Für die Richtigkeit seiner Annahme, dass solche Salsen im Laufe der Zeit gern Veränderungen eingehen, führt er überdiess obengenannten Gewährsmann mehrmals an. Zwischen den Hafen von Cartagena und Sabanilla, unfern der Mündung des Magdalenenstroms ragte eine Halbinsel Cap Galera Zamba hervor. In Mitte desselben stand ein conischer Hügel,

der seit undenklichen Zeiten Dämpfe und Gasarten entleert hatte. 1839 warf er plötzlich Feuer aus und versank dann, so, dass das Meer ihn bedeckte. Am 7. October 1848 wurde aber letzteres, an derselben Stelle wieder durch eine Sandinsel verdrängt, die Gasarten mit Gewalt und in Verbindung mit einer Erderschütterung auswarf, jedoch nach einigen Tagen von Neuem wieder unterging. Man darf also wohl in geologischer Hinsicht den Gasvulkan der Galera Zamba als den Hauptsitz der vulkanischen Thätigkeit betrachten, welche sich in der ganzen Niederung von Turbaco bis über das Delta des Rio grande de la Magdalena hin mit der Atmosphäre in Contact zu setzen strebt.

Von hier wendet sich der Verfasser nach China, dessen Bewohner schon in allerfrühester Zeit vermittelst des Seilbohrens, tragbaren und liegenden Bambusröhren sich die Salsen und Gasquellen zur Beleuchtung; Erwärmung und zum Salzsieden tributbar machten. Ausser ihnen sind noch Feuerbrunnen, *Ho-tsing*, und Feuerberge, *Ho-schan*, mannigfach dort verbreitet, was er in seinem asiatischen Werke eingehender berührt hat.

Auf Java finden sich in der Provinz Samarang, 3 Meilen von der nördlichen Küste, ebenfalls Salsen. Berühmt sind noch dort die von Junghuhn beschriebenen 6 Giftquellen oder Quellen von kohlensaurem Gas. Die merkwürdigste, ein trichterförmiger Einsturz an einem Berggehänge, eine Vertiefung, in welcher die Schicht der ausströmenden Kohlensäure zu verschiedenen Jahreszeiten eine sehr verschiedene Höhe erreicht, wird das Todtenthal der Insel (*Pakaraman*) genannt. Der Giftbaum, *pohon* (besser *pûhn*) *ûpas* der Maleyen (*Antiaris toxicaria*), dem man früher diese Wirkungen zuschrieb, ist mit seinen Ausdünstungen ganz unschädlich.

Der Name Salsen selbst, der aus dem Italienischen stammt, wo Spallanzani zuerst die Aufmerksamkeit der Geognosten auf sie lenkte, ist unpraktisch gewählt, denn die entleerten mannichfaltigen Stoffe: Wasserdampf, Chlornatrium, Schwefel, gekohlter und geschwefelter Wasserstoff, Kohlensäure und Stickstoff, Naphta, Erdöl, Borsäure und Thonerde sind dabei verdrängt; Dampf- und Gasquelle drückt mehr das Gemeinsame aus.

Dass viele als Fumarolen zweifelsohne in Beziehung zu erloschenen Vulkanen stehen, ist sicher; dass man sie jedoch als Vorboten der

Entstehung wirklicher, Lava und Schlacken auswerfender Vulkane auffassen könne, nirgends von der Erfahrung berechtigt.

d. Vulkane, nach der Verschiedenheit ihrer Gestaltung und Thätigkeit. — Wirkung durch Spalten und Maare. — Umwallungen der Erhebungs-Krater. — Vulkanische Kegel und Glockenberge, mit geöffnetem oder ungeöffnetem Gipfel. — Verschiedenheit der Gebirgsarten, durch welche die Vulkane wirken.

Eigentliche Vulkane sind Werke der Natur, welche aus Oeffnungen neben den Gasarten auch feste, stoffartige Materien in feuerflüssigem Zustande, als Lavaströme, Schlacken oder als Produkte der feinsten Zerreibung (Asche) und zwar aus ungemessener Tiefe an die Oberfläche drängen. Man hüte sich jedoch unter ihnen oder unter den synonym aufgefasten Feuerbergen: isolirt dastehende Kegelberge sich vorzustellen, denn es giebt oft thätige vulkanische Gebiete, die tausende von geographischen Quadratmeilen umfassen. Auf ihnen, wie z. B. entlang der Cordilleren und des Caucasus, lagern nur die aus Erdquellen seiner Zeit im zähflüssigen Zustande hervorgebrochenen Eruptions-Massen, jetzt als zu Gebirgsarten und Eruptionsgestein (Trachyte, Dolerite, Melaphyre, Perlstein, Obsidian und Bimsstein) schlummernd, bald parallel, bald in gestürtzter Lage, letzteres namentlich wenn spätere Erhebungen von Kegel- und Glockenbergen in der Nähe stattfanden.

Humboldt fasst diese ersten ältesten Spalten der tief erschütterten Erdrinde mit ihrer zum Theil auch ganz ausfüllenden Formation des Eruptiongesteins (mineralisch der neuern Lava ganz ähnlich), und die später entstandenen einfachen Erhebungskrater nur als vulkanische Ausbruchs-Oeffnungen, nicht als Vulkane auf. Hauptcharakter dieser, ist permanenter aber von Zeit zu Zeit erneuerter Rapport des tiefen Heerdes mit der Atmosphäre und dann ein eigenes Gerüst, welches durch Erhebung des Bodens entstand, nicht nach und nach aufgebaut wurde, sei es durch Anhäufung von Schlacken oder durch Uebereinanderlegung von neuen Lavaschichten.

Man hat zu besserer Veranschaulichung demgemäss die Gestaltungsweisen vierfach gruppirt. 1) Spalten, in geflossenem, zähem Zustande über einander gelagerte vulkanische Gebirgsmassen erzeugend; 2) Auf-

schüttungskegel ohne Umwallung; 3) Erhebungskrater ohne Centralkegel mit Lavasteinen der äussern Seite, nie aus dem zeitig durch Einsturz geschlossenen Innern; und 4) geschlossene Glockenberge oder an der Spitze geöffnete Erbebungskrater.

Letztere Organisation ist vereinzelte mal mit Verbreitung eines Wohlgeruchs, manchmal auch mit bituminösem vor sich gegangen, was auf eine Verkettung derselben mit den Salsen und Naphta-Quellen hindeutet.

Wirkung einer eben so einfachen vulkanischen Thätigkeit, wie der aus Spalten sind die Maare. Man versteht unter ihnen: Kesselförmige Einsenkungen in nicht vulkanischen Gestein (devonischen Schiefer), gleichsam Minen-Trichter, Zeugen minenartiger Ausbrüche. Sie entstanden, indem nach der gewaltsamen Explosion von heissen Gasarten und Dämpfen die ausgestossenen lockern Massen (*Rapilli*) grösstentheils zurückgehalten sind. Sie sind in Deutschland, namentlich an der hohen Eifel, stark vertreten.

Die Gerüste haben wenigstens sechsfache, in den entferntesten Zonen der Welt wiederkehrende Gestalt. Bei ihnen sowohl, als bei allen früher genannten vulkanischen Gebilden fesseln uns zuerst die Umwallungen, die aus reichhaltigen krystallisirten Mineralien (am Vesuv allein über 43) zusammengesetzt sind. Meist sind sie Erzeugnisse einer tief im Innern verborgenen, submarinen vulkanischen Thätigkeit und wurden mit Bildung der äussern Form emporgehoben. Hauptformen unter den Gerüsten bilden die kegelförmigen, meist aus Basalt, und die domförmigen meist aus Trachyt bestehenden. Erstere zeigen am Gipfel etwas abgerundete Kuppen, bald als nahe an einander gereihte Zwillingsberge von ungleicher Höhe, bald als ein langer horizontaler Rücken, von einer höhern Kuppe an jeglicher Ecke begrenzt. Letztere Form darf man nicht mit den ebenfalls ungeöffneten, aber schlankern Glockenbergen verwechseln. Die Kegelgestalt ist am vollkommensten am Cotopaxi (17712 F.) ausgeprägt, nach ihm am Popocatepetl (16632 F.); die abgestumpfte Kegelform am Nevado de Cayambe-Urcu (18170 F.); die majestätische Domform endlich im Chimborazo (21100 F.). Einen langgestreckten Rücken bildet zum Erstaunen der Geognosten der Vulkan von Pinchincha (14910 F.). Er nimmt eine 2 geographische M. lange Mauer von schwarzem Trachyt-Gestein ein, auf dem sich 3 Kuppen: *Cuntur-guachana*, *Guagua-Pichincha*

(das Kind des alten Vulkans) und *el Picacho de los Ladrillos* erheben. Eine eben so selten gedehnte Gestalt hat der Galungung auf Java.

Von den Gerüsten geht Humboldt zunächst zu den kleinsten und grössten Höhen der vulkanischen Thätigkeit über und stellt eine vergleichende Hypsometrie in 5 Gruppen auf, vorher erinnert er aber daran, dass das Maass der hebenden Kraft, wenn es sich noch in der Höhe der vulkanischen Kegelberge offenbart, doch nicht als Schätzungsmaterial in Bezug auf Frequenz und Stärke der Ausbrüche benutzt werden könne. Die erste Gruppe von 700 bis 4000 Par. F. beginnt mit dem der japanischen Insel Kosima und schliesst mit dem Jorullo; die zweite, mit dem Mont Pelé de la Martinique 4416 bis zu dem der Insel Bourbon; die dritte von 8000—12000 mit dem Vulkan Awatscha auf Kamschatka bis zum Argäus, jetzt Erdschisch-Dagh in Cappadocien; die vierte vom Vulkan Tuqueres in den Anden bis zum Vulkan von Puracé bei Popopayan; die fünfte von 16000 bis mehr als 20000 vom Vulkan Sangay bei Quito bis zum Sahama in Bolivia.

Als die 6 in der Geschichte der vulkanischen Thätigkeit wichtigsten und lehrreichsten Punkte sind folgende zu betrachten. 1) der konische Hügel von Stromboli. Er besteht aus Dolerit-Gestein und ist zweimal höher als der 1775 gänzlich erloschene von Volcano *(Hiera, Thermessa)*. An die permanent aufsteigenden Feuer- und Dampfsäule und ihre Richtung knüpfen die Schiffer, noch ebenso wie einst Griechen und Römer ihre unsichern Wetterprophezeihungen. Seine Thätigkeit ist wie beim Aetna am grössten im November und den Wintermonaten. 2) Die Chimära in Lycien ebenfalls im grauesten Alterthum bekannt, ist kein Vulkan, sondern ein perpetuirlicher Feuerbrunnen, eine durch Thätigkeit des Erdinnern immerfort entzündete Gasquelle. 3) Der Vulkan von Masaya. Er bot Jahrhunderte lang, das seltene, auch am Stromboli sich offenbarende Phänomen dar, dass man vom Kraterrande aus im rothglühenden Schlunde, die von Dämpfen bewegten, auf- und niederschlagenden Wellen flüssiger Lava sah. Schon 1538 wollte eine Actiengesellschaft unter Leitung zweier habsüchtiger Franziskanermönche die für Gold gehaltenen Flüssigkeiten ausbeuten. Der Name Masaya bedeutet in der Chorotekasprache von Nicaragua: brennender Berg. Wahrscheinlich 1670 fand in ihm der letzte Ausbruch statt. 4) Der Vulkan von Izalco, an der Westküste Central-Amerikas, 8 Meilen nördlich von San Salvador, erhob sich am

23. Februar 1770, elf Jahre nach dem Jorullo, nach mehrmonatlichem Erdbeben und unterirdischen Brüllen aus einer cultivirten Ebene. Nach der letzten Eruption von 1825 hat er eine Höhe von 1500 F. erlangt. Trotz seiner permanenten Thätigkeit, welche man lange für ein Sicherheits-Ventil für die Umgebung von San Salvator ansah, wurde die Stadt doch in der Osternacht 1854 total zerstört. 5) Die capverdische Insel mit dem Vulkan von Fogo war thätig von 1680—1713 und fing von neuem im Sommer 1798 an. 6) Der letzte, der Sangay, ist der thätigste unter allen überhaupt, er ist 16068 F. hoch und liegt am östlichen Abhange der östlichen Cordillere zwischen 2 Systemen von Zuflüssen des Amazonenstroms, dem Pastazo und Upano. Das grosse unvergleichliche Feuerphänomen, das er jetzt darbietet, scheint erst im Jahre 1728 begonnen zu haben. Im Jahre 1742 und 43 hörte man sein Stöhnen entlang der Südseeküste bis Tayta und Buenaventura, einen Abstand wie von Berlin nach Basel. Er zeigt in der Stunde 267 Eruptionen. Das Ausgeworfene, in vielen Rauch von bald grauer, bald orangegelber Farbe gehüllt, ist ein Gemenge von schwarzer Asche und Rapilli, theilweise auch Schlamm und glühende Steine, die meist in den Krater zurückfallen. Die schwarze ausgeworfene Asche bildet am Abhange des Sangay und 3 Meilen im Umkreise 3—400 F. dicke Schichten.

Wichtiger als Gestalt und Höhe ist die Gruppirung, weil sie auf das grosse geologische Phänomen der Erhebung auf Spalten führt, denn die Gruppen, gleichviel ob in Reihen oder um einen Central-Vulkan gemeinsam aufgestiegen, geben Rechenschaft über die Theile der Erdrinde, wo der Ausbruch des geschmolzenen Innern, sei es durch die mindere Dicke der Gesteinschichten, sei es durch ihre Naturbeschaffenheit oder ursprüngliche Zerklüftung, mindern Widerstand gefunden hat.

Recht deutlich tritt dies an der Reihung der Vulkane hervor, wenn dieselbe von einer Lage und Ausdehnung der Spalten abhängt, welche, meist unter einander parallel, grosse Landstrecken linear (cordillerenartig) durchsetzen. Dies zeigt sich im Neuen Continent, bei den so wichtigen eng an einander gedrängten Vulkanen von Central-Amerika sammt ihrem Anschlusse an Mexico, von Neu-Granada und Quito, von Peru, Bolivia und Chili; im Alten Continent an den Sunda-Inseln (Java), der Halbinsel Kamschatka und ihrer Fortsetzung in die Kurilen; und den Aleuten, welche das fest geschlossene Berings-Meer

südlich begrenzen. Betrachten wir einige Hauptgruppen der von 19° ½ nördlicher Breite bis 26° südlicher Breite von Norden nach Süden sich ausbreitenden, flüchtig näher.

Die Reihen Vulkane von Central-Amerika erstrecken sich vom Vulkan Turrialva bei Cartago bis zum Vulkan von Soconusco durch 6 Breitengrade in einer Linie von SO. nach NW. Eigenthümlich ist, was sich noch im ganzen südlichen Theile des neuen Continentes findet, ja im Allgemeinen von dem Archipel de los Chonos in Chili bis zu dem nördlichsten Vulkane Edgecombe auf der kleinen Insel bei Sitka und dem Eliasberg am Prinz William's Sund, dass in einer Länge von 1600 geogr. M., die vulkanischen Spalten überall in der westlichen, dem Littoral der Südsee nähern Theile ausgebrochen sind.

Sie krönen überdiess nicht die nahen Gebirgsketten, sondern erheben sich längs dem Fusse derselben meist getrennt. An den beiden äussersten Enden liegen die grössten Höhen, gegen Süden in Costa Rica der Irasu (von Cartago) 10395 F. hoch mit dem Chiriqui und Pico blanco (über 10560 F.), ungeöffneten Trachytkegeln, als Nachbarn; dann verflachen sich die Höhen in Veragua bis zu 5 und 600 F. um bei Guatemala wieder mit 2 über 12000 F. hohen zu schliessen. Die eben erwähnte Verflachung und das grosse Areal des Sees von Nicaragua (Spiegelhöhe 120 P. F. über dem Meere) verursachen hier die unter dem Namen *Papagayos* im stillen Meere bekannten Nordoststürme, indem eine gefahrbringende Luftüberströmung vom antillischen Meere in die Südsee durch sie begünstigt und verursacht wird.

Nach neu veröffentlichten Materialien nimmt man 24 an, deren vormalige und jetzige Thätigkeit nachgewiessen ist. Als entzündet jetzt 18, von denen Flammen, Lava und Schlacken ausstiessen in diesem Jahrhundert 7 und Ende des vorigen Jahrhunderts 2.

Mit dem Vulkan von Soconusco (Br. 16° 2′) an der Grenze von Chiapa endet die central-amerikanicche Reihe und beginnt das ganz verschiedene System der mexikanischen. Es sind 6, von denen 4 als noch entzündet betrachtet werden. Humboldt hat erst nach seiner Rückkehr nach Europa, beim Eintragen der Maxima der Höhen in seine grosse Karte von Neu-Spanien das merkwürdige Resultat gefunden: dass es dort von Meer zu Meer ein Parallel der Vulkane und grössten Höhen giebt, der um wenige Minuten um den Parallel von 19° oscillirt. Die

einzigen Vulkane und zugleich die einzigen mit ewigen Schnee bedeckten Berge des Landes, also Höhen, welche 11—12000 F. übersteigen: die Vulkane von Orizaba, Popocatepetl, Toluca und Colima liegen zwischen den Breitegraden von 18° 59′ und 19° 20′ und bezeichnen gleichsam die Richtung einer Spalte vulkanischer Thätigkeit von 90 Meilen Länge. Rechtwinkelig von der grossen Richtung von SSO. nach NNW. hat sich in einer weiten Hochebene von 2424 F. am 14. Sept. 1759 (32 geogr. M. entfernt) der neue Vulkan Jorullo erhoben und 110 Meilen westlich von der Südsee-Küste, nach der Inselgruppe von Revillagigedo, vielleicht noch weiter hin, in 840 Meilen Entfernung erhebt sich der grosse Vulkan Mauna Roa (19° 28′) ohne dazwischen irgend eine Erhebung von Inseln verursacht zu haben.

Die Gruppen der Reihen Vulkane von Quito und Neugranada begreift eine vulkanische Zone, welche sich von 2° südlicher bis fast 5° nördlicher Breite erstreckt. Die Grenzen des vulkanischen Areals bilden der ununterbrochen thätige Sangay und der Paramo und Volcan de Ruiz; auf der Hochebene wo der Zuerstgenannte liegt, sind noch thätig die berühmten Pichincha, Cotopaxi und Tungurahua. Getrennt ist diese Gruppe von der Central-amerikanischen durch eine von Erdstössen und flammengebenden Salsen heimgesuchte Landstrecke, ohne alle vulkanischen Eruptionen; fast zweifach so lang, 224 M. ist aber die vulkanleere Strecke, die von Sangay, ihrem Endpunkte, zur Vulkan-Reihe von Peru und Bolivia lagert, die mitten zwischen den Gruppen von trachyt- und doleritartigem Gestein, durch welche die vulkanischen Kräfte thätig werden, kürzere Strecken mit Granit, Syenit, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Quarzporphyre und kieselartige Conglomerate aufzeigt, mithin durch das Häufigerwerden von labradorischen, pyroxen- und oligoklasreichen Gebirgsarten anzeigt, dass hier ein Uebergang von unvulkanischen Regionen zu denen, noch mit dem Erdinnern communicirenden vulkanischen, stattfindet. — Im Ganzen genommen sind es 18, von denen noch 10 entzündet sind.

Die Gruppe der Vulkan-Reihe von Peru und Bolivia vom Vulkan de Chacani und Arequipa bis zum Vulkan von Atacama (16° ¼ — 21° ½) umfasst 205 M. Sie erreicht mitten in der Sahama-Gruppe (18°) das Maximum ihrer Erhebung, 20970 F. Dort erscheint bei Arica eine sonderbare busenförmige Einbiegung des Gestades, welcher eine plötzliche Achsenrichtung der Andeskette und der ihr westlich vorliegenden

Vulkanreihe entspricht. Es streicht nämlich von da das Littoral und zugleich die vulkanische Spalte, nicht mehr von SO. nach NW., sondern in der Richtung des Meridians und erhält sich so nahe 500 g. M. bis fast zum Eingang der Magelhanischen Meerenge.

Die Gruppe von Chili wird von voriger wieder durch eine vulkanleere Strecke von 135 M. Länge geschieden, das ist der Abstand des Ausbruchs in der Wüste von Atacama von dem Vulkan von Coquimbo. Es sind 24. Nur die südlichen, niedrigen sind hypsometrisch bestimmt und auf 6—8000 F. geschätzt. Vom Vulkan Coquimbo bis zum San Clemente zählt man 242 Meilen. Entzündet sind 13 Krater.

Wir wenden uns nun zum Alten Continent. Hier gehört die grösste Zahl zusammengedrängter Vulkane nicht dem festen Land, sondern den Inseln an. Die meisten europäischen liegen im mittelländischen Meere, die asiatischen auf den Grossen und Kleinen Sunda-Inseln, den Molukken, Philippinen, in den Archipelen von Japan, der Kurilen und der Aleuten, im Süden und Osten des Continents.

Die Spuren der vulkanischen Thätigkeit sind hier oft ungemein zusammengedrängt. So enthält z. B. die Insel Java, die nur 436 g. M. lang ist, also $^1/_7$ der Länge Südamerikas hat, dennoch mehr Vulkane als letzteres. Hier hat Franz Junghuhn besonders aufklärend gewirkt und die Resultate nach 12jährigem Aufenthalte in seinem Werke: Java, seine Gestalt und Pflanzendecke und innere Bauart niedergelegt. Von den 45 Kegel- und Glockenbergen, unter denen 28 thätige sind, hat er 42 selbst bestiegen, vermessen und geologisch untersucht. Sediment-Formationen tertiärer Bildung bedecken $^3/_5$ der ganzen Insel, besonders der Südseite. In Bezug auf Höhe stehen sie den amerikanischen Gruppen nach. Der höchste noch jetzt entzündete Coloss, der Gunung Semeru, zeigt nur 11480 F., also 1640 mehr als der Aetna. Ihm zunächst kommen 4, Gunung Slamat (ersteres ist das javanische Wort für Berg), der G. Ardjuno, G. Sumbing und G. Lawu von 10,000 und einigen Fuss, dann kommen 7 auf 9000 F. und so abwärts. Der höchste Vulkan Asiens liegt auf dem Festlande, in Kamtschatka, es ist der Kljutschewsk 14790 Fuss. Alle Vulkane Javas haben in der Hauptaxe die Richtung WNW.—OSO., der Vulkanreihe des östlichen Theils von Sumatra parallel, nicht der Längenaxe Javas selbst; ausserdem bieten sie die wichtige Erscheinung dar, dass grosse Eruptionen viel seltener bei den benachbarten, als den entferntern

auftauchten, ein Zeichen, dass, wenn sie auch alle über einem Heerde stehen, doch das Spaltennetz, durch welches sie communiciren, wiederholt partiell geschlossen wurde.

Meistentheils ist ihre Gestalt gerippt. Junghuhn selbst sagt darüber: obgleich die Oberfläche des 10300 F. hohen Gunung Sumbing aus einiger Entfernung gesehen, wie eine ununterbrochene Ebene und geneigte Fläche des Kegelbergs erscheint; so findet man doch bei näherer Betrachtung, dass sie aus lauter einzelnen schmalen Länge-Rücken oder Rippen besteht, die nach unten zu sich immer mehr spalten und breiter werden. Sie ziehen sich vom Gipfel des Vulkans oder noch häufiger von einer Höhe, die einige hundert Fuss unterhalb des Gipfels liegt, nach allen Seiten, wie die Strahlen eines Regenschirms divergirend, zum Fusse des Berges herab. Ihre Entstehung und die der dazwischen liegenden Bergklüfte wird der Auswaschung durch Bäche zugeschrieben. Auch Lavaströme, die man Java so lange absprach, hat Junghuhn an 3 Vulkanen nachgewiesen.

Anknüpfend an die letzte Bemerkung kommt nun Humboldt auf die Seltenheit oder den gänzlichen Mangel von Lavaströmen zu reden. Er sagt: „Wenn auch sehr wahrscheinlich in einer Vulkangruppe oder Reihe alle Glieder aus gewissen gemeinsamen Verhältnissen zu dem allgemeinen Heerde, dem geschmolzenen Erdinnern, stehen; so bietet doch jedes Individuum eigenthümliche physische und chemische Prozesse dar in Hinsicht auf Stärke und Frequenz der Thätigkeit, auf Grad und Form der Fluidität und auf Stoff-Verschiedenheit der Produkte: Eigenthümlichkeiten, welche man nicht durch Vergleichung der Gestaltung und der Höhe über der jetzigen Meeresfläche erklären kann. Die charackterisirenden Prozesse scheinen bei vielen in verschiedenen Epochen verschieden gewesen zu sein, auch wirft von jetzt nahe bei einander liegenden Vulkanen, der eine nur Bimstein ohne Obsidian, der andere beide zugleich aus; der eine giebt nur lose Schlacken, der andere in schmalen Strömen fliessende Lava. Oft erkennt man auch ehemalige Lavaschichten nicht mehr durch darüber liegende mächtige Bedeckungen." Nach ihm mag in den uraltesten Zuständen unsers ungleich erhärteten Planeten, in den frühesten Faltungen der Oberfläche, sehr wahrscheinlich ein häufiges zähes Entquellen von trachytischen und doleritischen Gebirgsarten aus einem zusammengesetzten Spalten-Netze stattgefunden haben, über dem nie ein Gerüste sich erhob oder aufgebaut hat.

Er beschreibt nun die Erhebung und den mässigen Lavaerguss des Jorullo mit seinen 5 Bergen, die Unzahl ihn umgebender, aus verwitterten Basaltkugeln erbauten 4—9 F. hohen Hornitos (kleine Arten) und die Vegetation umher, auf das interessanteste, ein Thema, das uns trotzdem zu weit ablenken würde. Die Hornitos selbst sind unmittelbar aus dem Erdinnern erhobene kleinere Auswurfskegel, die jedoch nichts als Dämpfe absondern.

Von diesem wendet er sich nach Mittel-Mexiko und zwar zu dem Fuss des östlichen Abhanges des Popocatepetl, wo er ein Lava-Trümmerfeld, genannt Malpais von Atlachayacatl, sah, dass sich prallig 60—80 F. über die anstossende Ebene erhob und 18000 F. lang und 6000 F. breit war. Ferner zu 2 andern, auf dem Wege von Mexiko nach Veracruz zwischen Vigas und Canoas mit ebenso gewaltiger Ausdehnung. Bei allen 3 warnt er vor allzu einseitiger Betrachtung vulkanischer Kraftäusserungen und giebt zu bedenken, dass bei der Faltung des Bodens Längenspalten und Spaltengewebe entstanden sein könnten und aus denen unmittelbar geschmolzene Massen ohne Bildung eigener Berggerüste (geöffneter Kegel oder Erhebungs-Krater) hervorgebrochen wären.

Bei einer andern Erscheinung, die er in den Cordilleren von Quito hervortreten sah, am Bergcoloss Antisana, lässt er den Ausdruck Lava ganz links liegen und spricht nur von Felstrümmern oder Schuttwällen. Vom untern Rande der Schneegrenze, vom Fusse des Vulkans, gehen nämlich bandförmig mit sehr wenig Gefälle 2000 Toisen in die Ebene hinein, und 180—200 hoch schmale Bandstreifen. Sie bestehen aus schaligen meist scharfkantigen Felstrümmern eines schwarzen basaltischen Gesteins, ohne Olivin und Hornblende, aber sparsam kleine Feldspath-Krystalle enthaltend. In der Ebene selbst liegen 2 kleine Seen, deren jeder den Anfang eines Thales bezeichnet, in denen wiederum 2 den oben beschriebenen ganz ähnliche Steinwälle nicht das Thal ausfüllen, sondern sich in ihm bis 250 Fuss dammartig erheben.

Bezug nehmend auf Alles dies, erwähnt er nun, dass das Wort Lava keine besondere mineralische Zusammensetzung bezeichne, und dass, wenn Leopold von Buch sage: dass alles Lava sei, was im Vulkan fliesse und durch seine Flüssigkeiten neue Lagerstätten annehme, er hinzufüge: dass auch nicht von neuem Flüssig-Gewordenes, aber in dem Innern

eines vulkanischen Kegels Enthaltenes, seine Lagerstätte verändern kann.

Nachdem er im weitern Gange die Bimsstein-Brüche nebst ihren Vermengungen mit Obsidian, Glimmer, Hornblende, Oligoklas-Krystallen und Andern vom geologischen und mineralogischen Standpunkte näher erläutert, erwähnt er, dass es ein wissenschaftliches Streben unserer Zeit sei, wo möglich überall eine untere Grenze aufzusuchen, von der sich in historischer Zeit der Verkehr des flüssigen Innern mit der Erde nachweisen lasse, und schliesst damit, ehe er zur Vertheilung der gesammten Vulkane auf der Erde übergeht, dass er das Problem die mittlere Dicke der festen Erdkruste in ihrem Maximum zu bestimmen, ebenfalls berührt, aber beide Wege auf denen man die Gesetze zu ergründen erwartet, den rein mathematischen, welcher die theoretische Astronomie eröffnen soll, als auch den einfacheren, welcher auf das Gesetz der mit der Tiefe zunehmenden Wärme in dem Schmelzungsgrade der Gebirgsarten gegründet ist, als noch sehr in der Kindheit liegende und von mächtigen Hindernissen gehemmte, an die Zukunft verweist.

1. Europa.

Aetna, Volcano in den Liparen, Stromboli, Ischia, Vesuv, Santorin insgesammt zum grossen Becken des mittelländischen Meeres gehörig und zwar bloss zum europäischen Ufer desselben, ausserdem in historischen Zeiten als thätig nachgewiesen. Den Mosychlos auf Lemnos erwähnt schon Homer. Im Golf von Santorin geschahen von 186 v. Chr. bis 1712 n. Chr. wiederholt vulkanische Inselhebungen und Senkungen.

Lavaerguss in vorhistorischen Zeiten lassen sich nachweisen, von Norden nach Süden: an der Eifel; in der Auvergne; Vivarais; Velay; die Enganeen; das Albaner Gebirge; Rocca Monfina und Vultur; in Catalonien, die Inselgruppe los Columbretes nahe an der Grenze von Valencia und die griechische Insel Nisyros. Von den britischen Inseln Shropshire, Montgomiryshire und Arran.

2. Inseln des atlantischen Meeres.

Vulkan Esk auf der Insel Jan Mayen, nicht entzündeter Gipfelkrater. Südwestlich von dieser am Nordcap der Eier-Insel ein anderer, der 1818 thätig war. — Vulkane von Island: Oeräfa, Hecla, Rauda-Kampa. —

Der der azorischen Insel Pico (1800 thätig.) — Pic von Teneriffa. — Vulkan von Fogo, einer capverdischen Insel.

Die vorhistorischen auf Island und Madera lassen sich nicht mit Bestimmtheit nachweisen.

Fernanda de Norouha zeigt vulkanische Gangklüfte. Die Insel Ascension mit den vorhistorischen Green Mountain. Die Inseln Tristan da Cunha, Thompsons und Gough, dann die Deceptions- und Bridgman's-Insel, erstere 3 mit deutlichen Spuren, letztere Flammen und Dämpfe zeigend. Ausserdem eine Region im atlantischen Meere, ohngefähr 3° 20′ südlich vom Aequator und lg. 22° westlich.

3. Afrika.

Der Vulkan Mongo-ma Leba im Camerun-Gebirge (nördl. Br. 4° 12′) in der Bucht von Biafra.

Im östlichen Afrika, westlich vom Schneeberge Kignea will 1849 Missionär Krapf, 1847 der Missionär Rebmann kaum 50 Meilen hiervon, den Kilimandjaro und etwas westlich Cap. Short noch einen Schneeberg Doengo Engai, alle mit vulkanischem Gepräge ausgestattet, entdeckt haben.

Das Land ist bekanntlich ganz unbekannt. Ausgeführte Mineralien und Analogieen mit den Küsten lassen nur Vermuthungen über das Innere auftauchen.

4. Asien. a. westlicher und centraler Theil.

Der Vulkan Demarend (66 Werst von Teheran), seit 1839 nur mässig rauchend. Von Medina (Ausbruch 1276) Djebel el-Tir, ein Inselberg zwischen Loheia und Massana im rothen Meere. Vulkan Peschan im Himmelsgebirge vom Jahr 89 bis ins 7. Jahrhundert. Ho-tscheu (auch Turfan) 30 g. M. von der grossen Solfatara Uruntsi, nahe dem östlichen Ende des Thian-schau. Letztere 2 sind keine isolirte Gruppe, sondern stehen mit dem Kaukasus in Verbindung. Ueber den Barkul und Hami weiss man nichts Näheres.

b. Der nordöstliche Theil (Halbinsel Kamtschatka).

Man zählt wie in Central-Amerika hier auf einen kleinen Raum eine grosse Anzahl zusammengedrängter Vulkane; in einer Länge von 105 g. M. 14. Die Halbinsel wird ihrer Länge nach von 2 Parallelketten durch-

schnitten, in deren östlicher die Vulkane angehäuft sind. Von Süden nach Norden folgen:

der Opalinskische, am Ende des 18. Jahrhunderts sehr thätig.

die Hodutka Sopka, erloschen.

Poworotnaja Sopka (7442 F. hoch).

Assatschiuskaja Sopka, 1828 thätig.

Wiljutschinsker Vulkan bei dem Peterpauls Hafen.

Awatschinskaja oder Gorelaga Sopka, 8360 F.; immer rauchend. 1837 letzter Ausbruch. Mehrfach bestiegen.

Koriatskaja oder Strjeloschnaja Sopka.

Jupanowa Sopka rauchend und stets donnernd.

Kronotskaja Sopka.

Vulkan Schiwelutsch, 5 M. südöstlich von Jelowka mit 2 Spitzen. Grosse Eruptionen 1739, 1790—1810. Seit 1854 theilweise eingestürzt und seitdem Lava ergiessend, während er früher nur loses Gestein auswarf.

Tolbatschiuskaja Sopka 7800 F.

Uschiuskaja Sopka 11000 F.

Kliutschewskaja Sopka der höchste (15480 F.) und thätigste. Von 1841—53 rauchte er und gab dann wieder Lava.

Vier andere Vulkane lässt Humboldt als nicht genau bestimmt ganz weg.

5. Ostasiatische Inseln.

Diese grosse, in Form- und Richtungsgesetzen ununterbrochen zusammenhängende und wesentlich übereinstimmende Inselwelt führt von den Ostküsten Asiens (in dem ungeheuren Raum von 68 Breiten) von den Aleuten und dem nördlichen Berings-Meere zu den Molukken und zu den grossen und kleinen Sunda-Inseln. Eine Theilung in Gruppen ist desshalb sehr schwierig. Die Aufzählung geschieht wieder von N. nach S. und beginnend von den vulkanischen Fuchs-Inseln, den Andrejanowski'schen, den Retter-Inseln und der Insel Blynie. Hier finden wir auf der 240 g. M. langen Reihe derselben über 34 als historisch thätige.

Die Kurilische Inselreihe zeigt auf 180 g. M. 8—10 thätige. Der nördlichste liegt auf der Insel Alaid wird auf 14000 F. geschätzt und ist bekannt wegen seiner Ausbrüche von 1770 und 1793.

Die quadratische Insel Jezo zählt 17 Kegelberge, die meistens er-

loschen sind. Der Kiraka (Mörserberg) und Kajo-hori sollen aber noch thätig sein.

Die Geschichtsbücher von Japan erwähnen auf der Insel Kiusiu: 1) den Vulkan Mitake, 2) den Kirisima in der Provinz Fiuga, 3) den Aso jama in der Provinz Figo und 4) den Wunzen im Distrikt Takaku. Auf der Insel Nippon nennen sie den Vulkan Fusi jama im Distrikt Fusi, 4 M. von der südlichen Küste, 11675 F. hoch nach Messungen junger Japaner, die Sieboldt unterrichtet hatte; und den Asama jama im Centrum des Landes, im Distrikt Saku. Beide hatten im Jahre 864 einen Ausbruch. Besonders heftig war der von 1783. Der vorhergehende ist 286 Jahr vor unserer Zeitrechnung entstanden.

Ausser diesen Vulkanen wurden von europäischen Seefahrern noch zwei kleine Inseln mit rauchenden Kratern beobachtet, nämlich: 1) das Inselchen Iwôsima (Schwefel-Insel), die auch bereits schon die ältesten holländischen Seekarten unter dem Namen: Vulkanus erwähnen und 2) die Insel Ohosima (Barneveld's Eiland), auf der vor kurzem ein heftiger Ausbruch des Vulkans stattfand. Ausser diesen geschichtlich thätigen 8 Vulkanen finden sich jedoch noch eine Menge von Kegelbergen mit oft deutlich sehr tief eingeschnittenen Kratern: so der Kegelberg Kaimon, der Sira jama (weisser Berg) und der Isja kaisam. Die zwei nördlichsten Kegelberge, im Angesicht der grossen Insel Jezo sind der Iwaki jama und den Jake jama, beide mit Feuerausbrüchen seit ältester Zeit.

Auf dem continentalen Theile der nahen Halbinsel Korea sind bis jetzt keine Vulkane bekannt geworden. Die vulkanische Thätigkeit scheint auf die nahe gelegenen Inseln eingeschränkt zu sein. So stieg im Jahre 1007 der Inselvulkan Tsinmura, den die Chinesen Tanlo nennen, aus dem Meere hervor. Ueberhaupt mag noch viel Vulkanisches im westlichen Archipel zu entdecken sein. In den Bonin-Inseln (Buna-Sima der Japaner), hat Peels Insel mehrere schwefel- und schlackenreiche, wie es scheint vor nicht langer Zeit ausgebrannte Krater.

6. Südasiatische Inseln.

Hier wären zuerst 4 von Formosa zu nennen, unter denen der Tschy-Kang (Rothberg) mit einem heissen Kratersee der wichtigste ist. Die kleinen Baschi-Inseln und die Babayanen, die 1831 noch thätig

waren, verbinden erstgenannte Insel mit den Philippinen, auf denen Leopold von Buch 19 isolirte Kegelberge, Dana aber nur 2 thätige, den Taal und Albay, annimmt.

Die Sulu- (Solo-) Inseln, welche Mindanao und Borneo verbinden, zeigen zahlreiche vulkanische Spuren.

Auf den grossen und kleinen Sunda-Inseln und den Molukken fand Junghuhn 109 hohe feuerspeiende Berge und 10 Schlammvulkane. Von Borneo ist keine sichere Kunde vorhanden. In der Provinz Sarawak soll Gunung Api (Feuerberg im Malayischen) Rudera ehemaliger Thätigkeit zeigen. Von den übrigen 3 grossen Sunda-Inseln werden nach Junghuhn thätige angenommen auf Sumatra 6—7, auf Java 20—23, auf Celebes 11 und auf Flores 6. Unter den 19 Kegelbergen Sumatras sind thätig: der Gunung Indrapura, G. Pasaman, auch Ophin genannt, der G. Salasi (1833 u. 45), der G. Merapi, der G. Ipu und G. Dempo. Von hier bilden 2 Vulkane der Insel Bali den Uebergang zu den kleinen Sunda-Inseln, von denen sich Lombok mit den 11600 F. hohen rauchenden Rindjani und Sumabawa mit dem Temboro 5500 F. auszeichnet, der 1815 einen furchtbaren Ausbruch hatte. Dann folgen 6 zum Theil noch rauchende Kegelberge auf Flores. Celebes endlich enthält auf der nordöstlichen Halbinsel Menado 6 noch nicht erloschene Vulkane. Unter den Molukken fällt Ternate auf mit einem 5400 F. hohen Kegelberge, der 1838—49 in zehn Epochen ausbrach. Auf Java kommen 45 Kegelberge, von denen 21 thätig sind. Die Sangir-Insel zwischen Mangidano und Celebes und die kleine Pulu Batu zeigten 1856 und 50 ebenfalls thätige Vulkane.

7. Der indische Ocean.

Er tangirt die Westküste der Halbinsel Malacca oder die Birmanen und die Ostküste von Afrika, schliesst also in seinem nördlichen Ende den bengalischen Meerbusen und das arabische und aethiopische Meer ein. Wenden wir uns von Nordost nach Südwest, so stossen wir auf Barnen Island (die Wüste Insel) im beng. Meerbusen. Sie bildet in der ganzen Totalität einen thätigen Ausbruchskegel, der aus einem Erhebungskrater hervorragt und wurde 1791 von Horsburgh aufgefunden. Ihr reiht sich ein in Bezug auf Häufigkeit des Aschenregens ungemein thätiger an, der der Insel Bourbon in der Gruppe der Mascareignes. Vergessen wir

hier nicht, dass sich in seinem Aschenregen oft Olivin glasfadenartig vertheilt findet. Dann westlich von Madagaskar, im nördlichen Ausgange des Canals von Mozambique auf der grössten der Comoro-Inseln ein brennender. Südlich von der Insel Amsterdam die kleine vulkanische Insel St. Paul (38° 38′).

8. Die Südsee.

Sie zeigt trotz ihrer enormen Grösse, die um $1/6$ alle Festen unsers Planeten überragt, doch nach James Dana, den berühmten Geologen der amerik. *Exploring Expedition* von 1838—42, viel weniger Verkehr mit dem Erdinnern als Java. Wir beginnen mit den thätigen Vulkanen, welche nördlich vom Aequator liegen, und springen später zu den in der Richtung von O. nach W. zwischen dem Aequator und dem Parallel von 30° südl. Breite liegenden Inseln über. Der einzige jetzt noch recht thätige in dem ganz vulkanischen Archipelagus der Sandwich-Inseln ist der Mauna Loa, der noch 1500 F. höher ist als der Pic von Teneriffa. Er hat keinen Aschenkegel, auch geht ihm der Bimsstein gänzlich ab, zeigt aber auch das für eine ausserordentliche Flüssigkeit der Lava Sprechende, dass vom Wind gekräuselte Glasfäden (Haarglas, auch nach der Schutzgöttin des Landes Pele's Haar genannt) sich über die ganze Insel verbreiten. Minder bedeutend ist der Mauna Hualalai.

Zunächst kommen nun die von Tafoa und Amargura in der Tonga-Gruppe, von denen der Letztere am 9. Juli 1847 Lava ausgoss. Dann die im Archipel der neuen Hebriden Tanna und Ambrym, ersterer bei Cooks Entdeckung 1774 im vollen Ausbruch. Dann Mathews Rock, rauchende Felsinsel an der Südspitze Neu-Caledoniens; der Vulkan Tinakoro in der Santa-Cruz-Gruppe und 30 g. M. von ihm in NNW. entfernt, auch dort, der von Mendaña 1595 gesehene.

In der Salomons-Gruppe ist entzündet der der Insel Sesarga; in den Ladronen der Guguan, Pagon und der von Asuncion. Auf Neu-Brittania liegen wenigstens 3 Kegel, welche historisch noch als lavagebend nachgewiesen sind; auf Neu-Guinea zwei. Neu-Seeland, dessen nördlichen Theil Ernst Dieffenbach und Dana wenigstens geologisch durchforscht haben, zeigt den Tongariro, den Taranaki und eine stets rauchende Solfatare auf der Insel Puhia-i-wakati. Zum Schlusse wäre noch der aus 5 grösseren Inseln bestehende Archipel von Galapagos

anzuführen, der in dem kleinen Raum von 30—35 g. M. Durchmesser die enorme Zahl von 2000 erloschenen Kratern aufweisst.

9. Mexiko.

Die 6 Vulkane: Tuxtla, Orizaba, Popocateptl, Toluca, Jorullo und Colima wurden schon genannt. Es ist zu beachten, dass in der langen Reihe der Vulkane, welche sich von Meer zu Meer erstreckt, nicht 2 auf einander folgende Glieder sind, welche gleiche mineralische Zusammensetzung zeigen.

10. Das nordwestliche Amerika.

Humboldt drängt hier die Landstrecke, welche von dem Rio Gila bis zu Nortons und Kotzebue's Sunden reicht, zusammen. Den grössten Theil derselben durchziehen die Rocky Mountains, Felsgebirge, bekanntlich die Fortsetzung der Cordilleren, aber von diesen wesentlich dadurch unterschieden, dass ihre Bergrücken durchaus keine gedehnten Hochebenen darbieten wie die, welche sich zwischen Mexiko und Guanaxuato ausdehnen, die er selbst vermessen und die er nun (50 Jahr später) bis Santa Fé del Nuevo Mexiko als endlich erledigte, nachträgt. Bei den östlich und westlich abschweifenden Rocky Mountains gedenkt er, wie stets aufrichtig und achtungsvoll, der uns meist schon aus den amerikanischen Briefen bekannten Namen eines Frémont, Emory, Albot, Wislicenus, Dana und Jules Marcon und citirt namentlich Ersteren als den, welcher sichere Kunde über die ehemalige Thätigkeit der 120—200 g. M. von der Südsee entfernte Kette des californischen und Oregon-Gebietes gegeben hat. Zum Schluss kommt er auf die Cascaden-Gebirge, in welchen er als thätige Vulkane von Süden nach Norden aufgezählt, bezeichnet: den Mt. Saint Helen's nördlich vom Columbia-Strome, einen immer rauchenden und mit ewigem Schnee bedeckten, 14100 F. hoch und zum letztenmal thätig am 23. Nov. 1842; den Mt. Reignier am Pugets-Sund, der mit der Fucastrasse zusammenhängt, fortwährend brennend und zum letztenmal thätig 1841 und 1843; den Mt. Edgecombe auf der kleinen Lazarus-Insel nahe bei Sitka. Was die vom Missionar Miertsching östlich vom Ausfluss des Mackenzie-Flusses entdeckten Vulkane der Franklins-Bucht anbelangt, so hielt er sie für Erdfeuer oder heisse, Schwefeldämpfe ausstossende Salsen.

Hier angelangt gestattet sich Humboldt nochmals einen Rückblick über die mühevolle Arbeit, die ihn, wie er offen gesteht, Jahre lang mit

Anstrengung beschäftigt. Er war der Erste, der sich rühmen konnte im Allgemeinen 407 Vulkane angeführt zu haben, von denen 225 noch im 18. und 19. Jahrhundert thätig waren. Bevor er sie concentrirt in einer Tabelle zusammenstellt, kommt er nochmals darauf; dass man ja nicht etwa den sogenannten Höhnrauch mit ihnen in Verbindug bringen solle. Nehme man ihren Ausbruch überall gleichzeitig an, so würde nach seiner Ansicht ein Einfluss auf die Beschaffenheit des Luftkreises und seine klimatischen, besonders electrischen Verhältnisse sicher überaus bemerkbar sein, aber die Ungleichzeitigkeit der Eruption vermindere den Effect und setze denselben kleine locale Schranken.

In der Tabelle führt er an: Europa mit 7; die thätigen allemal in Parenthese (4); Inseln des atlantischen Meeres mit 14 (8); Afrika 3 (1); Asien a) westlicher Theil und Inneres 11 (6); b) Halbinsel Kamtschatka 14 (9); ostasiatische Inseln 69 (54); südasiatische 120 (56); indischer Ocean 9 (5); Südsee 40 (26); Amerika: Chili 24 (13): Peru und Bolivia 14 (3); Quito und Neu-Granada 18 (10); Centralamerika 29 (18); Mexiko südlich von Rio Gila 6 (4); Nordwestamerika 24 (5); Antillen 5 (3).

Noch hält er es für nöthig, der alten Hypothese, der gemäss das Eindringen des Meerwassers zur Entzündung der vulkanischen Heerde nöthig war, zu gedenken, um bei dieser Gelegenheit die Entfernung einzelner Vulkane vom Meere näher zu beleuchten. So führt er an, dass der ungemein thätige Sangay 28 g. M. vom Meeresufer entfernt ist; der Jorullo hat 21 M. Abstand und der des Vulkans Peschau (Montblanc) mit seinen Lavaströmen und der des noch brennenden Feuerberges (Hotscheu) von Turfan ist sogar vom Littoral des Eismeeres und des indischen Meeres fast 380 Meilen entfernt. Er sagt nun: nicht das Meer, sondern höchst wahrscheinlich mechanische oder vielmehr dynamische Ursachen sind maassgebend, gleichviel ob sie in der Faltung der obern Erdrinde und der Erhebung der Erdkruste der Continente, oder in der local niedern Dicke der Erdkruste zu suchen sind. Man kann sich vorstellen, dass an den Rändern der aufsteigenden Continente, welche jetzt die über die Meeresfläche sichtbaren Littorale mit mehr oder minder schroffen Abhängen bilden, durch die gleichzeitig veranlassten Senkungen des nahen Meeresgrundes Spalten verursacht worden sind, durch welche die Communication mit dem geschmolzenen Erdinnern befördert wird. Was nun die tief im Innern Asiens bei Mangel des Meeres oder eines mächtigen Binnenwassers

dennoch thätigen Vulkane anbelangt, so nimmt er an, dass die zwischen den Parallelen von 41 und 42° gelegene grosse aralo-caspische Depressionsmulde und die bedeutende Zahl gereihter und ungereihter Seen zwischen den Thian-schan und den Altai-Kurtschum zu Küstenphänomenen mithin Ausbruchsbegünstigungen Veranlassung gegeben habe.

Als Schlussstein des Ganzen gewährt Humboldt endlich auch einen Einblick in die vulkanische Mineralogie. Allgemeine Kenntniss der Erdoberfläche, tiefer und richtiger geleitete geognostische Forschungen, sagt er, und der wohlthätige Einfluss, welchen die grossen Fortschritte der neuern Chemie auf die Geologie ausgeübt; haben gelehrt, dass die 3 grossen Gruppen vulkanischen oder eruptiven Gesteins (Trachyt, Phonolith und Basalt) unter sich, wenn man sie als grosse Massen betrachtet, im Alter verschieden und meist von einander sehr abgesondert auftreten; alle 3 aber später als die plutonischen Granite, Diorite und Quarzporphyre: als alle silurische, secundäre, tertiäre und quartäre (pleistocäne) Bildungen an die Oberfläche getreten sind; ja oft die lockern Schichten der Diluvial-Gebilde und Knochen-Breccien durchsetzen.

Bei der nun folgenden Classification der vulkanischen Gebirgsarten oder um bestimmter zu reden, bei der Eintheilung der Trachyte nach ihrer Zusammensetzung, legt er die Arbeiten seines berühmten sibirischen Reisegefährten, Gustav Rose, zu Grunde, der nach den in ihm eingeschlossenen, abgesondert erkennbaren Krystallen: 6 Abtheilungen annimmt.

Erste Abtheilung. Die Grundmasse enthält nur Krystalle von glasigem Feldspath, welche tafelartig und in der Regel gross sind. Hornblende und Glimmer treten darin gar nicht oder doch nur sparsam und als ganz unwesentliche Gemengtheile hinzu.

Zweite Abtheilung. Die Grundmasse enthält einzelne glasige Feldspath-Krystalle und eine Menge kleiner, schneeweisser Oligoklas-Krystalle, letztere oft mit ersteren regelmässig verwachsen.

Dritte Abtheilung. Die Grundmasse dieser diorit-artigen Trachyte enthält viele kleine Oligoklas-Krystalle mit schwarzer Hornblende und braunem Magnesia-Glimmer.

Vierte Abtheilung. Die Grundmasse enthält Augit mit Oligoklas.

Fünfte Abtheilung. Ein Gemenge von Labrador und Augit, ein dolerit-artiger Trachyt.

Sechste Abtheilung. Eine oft graue Grundmasse, in der Krystalle von Leucit und Augit mit sehr wenig Olivin liegen.

Natürlich ist mit diesen Gruppirungen das Bereich der unvollkommen erschöpften Erdfläche bei Weitem noch nicht erschöpft und Rose weisst darauf hin, dass Veränderungen in der Benennung der associirten Mineralien, wie Vermehrung der Trachyt-Formationen selbst auf 2 Wegen zu erwarten stehen: durch fortschreitende Ausbildung der Mineralogie selbst (in genauer specifischer Unterscheidung gleichzeitig nach Form und chemischer Zusammensetzung), wie durch Vermehrung des meist noch so unvollständig und so unzweckmässig Gesammelten.

Neben den charakteristischen Gemengtheilen der Trachyt-Formationen giebt es auch unwesentliche, deren Frequenz oder stete Anwesenheit in oft sehr nahen Vulkanen grosse Aufmerksamkeit verdient. Hierher gehört der Glimmer, namentlich schwarzer oder dunkelgrüner Magnesiaglimmer. Merkwürdig ist, dass in den Trachyten und Laven beider Continente nur der dunkel gefärbte (meist einachsige) Magnesia-Glimmer erzeugt wird und viele andere Eruptions- und plutonische Gesteine wie Basalt, Phonolithe, Syenit, Syenit-Schiefer, ja selbst Granitite ihn aufweisen, während der eigentliche Granit gleichzeitig weissen Kali-Glimmer (meist zweiachsigen) und schwarzen oder braunen Magnesia-Glimmer enthält. Dann Glasiger Feldspath in der ersten und zweiten Abtheilung der Trachyte in Europa bei allen thätigen Vulkanen vertreten, im neuen Continente gänzlich mangelnd. Hornblende und Augit mit dem ihm nahe verwandten, im westlichen Asien vorkommenden Uralit. Leucite oft in Europa, noch nie in vulkanischen Gebirgen des Neuen und dem asiatischen Theile des Alten Continentes aufgefunden. Sie bilden sich gern um einen Augit-Krystall. Olivin. Selten in den neuern Laven und den Trachyten, bekanntlich auch in den Meteorsteinen gefunden. Obsidian. Er geht durch Schmelzen leicht in zellige, nicht parallel festige Bimssteine über, sobald er arm an Kieselsäure und reich an Alkalien ist, und bläht sich, wie schon das griechische Alterthum wusste, gern auf, was auf jeden Fall Ursache einer Gasentwickelung ist. Sicher nachgewiesen ist aber, dass Bimsstein-Bildung ohne nothwendig vorhergehende Vermittelung des Obsidians (d. h. ohne Neuexistenz desselben in grossen Massen) eintreten kann und zwar in Folge eines chemischen Processes der in Trachyten sehr heterogener Zusammensetzung vor sich geht. Die Bedingungen, unter

denen ein solcher Process gelingt, sind vielleicht nicht minder in der Stoff-Verschiedenheit des Materials als in der Graduation der Wärme, des durch die Tiefe bestimmten Druckes, der Dünnflüssigkeit und der Dauer der Erstarrung gegründet. Riesenhaft grosse unterirdische Bimssteinlager, isolirt von jedem vulkanischen Gerüste, bestärkten Humboldt in der öfter ausgesprochenen Ansicht, dass der grösste Theil der vulkanischen Gebirgsarten lediglich nur aus Spalten-Netzen der Erdoberfläche ausgebrochen sei.

Vierunddreissigstes Kapitel.

Bei Gelegenheit eines telegraphischen Grusses, den die 33. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte am 18. Sept. 1857 von Bonn aus an den Stifter und Altmeister Humboldt entsandte, erfuhr man in der Antwort zum ersten Mal den Ideengang, den die 2. Abtheilung des 4. Bandes, welcher das ganze Werk der physischen Weltbeschreibung vollendet, enthalten sollte.

Leider und unbegreiflicher Weise ist das bei Humboldt's Tode fast schon Vollendete, trotzdem dass ausserdem 5 Jahre vergangen sind, nicht erschienen und es bleibt uns zur Abrundung des Ganzen nur die wortgetreue Wiedergabe eines wichtigen aber kärglichen Briefschlusses übrig.

„Der zunächst folgende Band, des 4. Bandes 2. Abtheilung, sagt er, wird enthalten:

Eintheilung der Gebirgsarten und Altersfolge nach Vermuthungen über ihren verschiedenen Entstehungsprocess. Gestaltung der Oberfläche von horizontaler Ausdehnung nach Gliederungs-Verhältnissen und ihre senkrechte Erhebung nach hypsometrischen Schichten. Flüssige und luftförmige Umhüllung der starren Erdrinde; das Meer und seine Strömungen; der Luftkreis. Klimatische Betrachtungen nach Richtungs-Bestimmungen. Die Isothermen. Organisches Leben; Geographie der Pflanzen und Thiere. Ich hätte gewünscht, die beiden Abtheilungen des vierten Bandes gleichzeitig erscheinen zu lassen, in der Hoffnung, sicherer auf die wohlwollende Nachsicht des Publicums, mit dem ich nun fast 60 Jahre in ununterbrochenen wissenschaftlichen Verkehr stehe, rechnen zu können, wenn die

Grösse und Schwierigkeit des gewagten Unternehmens vollständiger übersehen würde. Möge bei Veränderung des Entschlusses, welche mein hohes Alter gebietet, der so unvollkommenen Frucht meiner Arbeitsamkeit doch ein Theil dieser Nachsicht geschenkt werden und es dem Leser erinnerlich bleiben, dass nach der Form meines Werkes nur einzelne Theile des in dem ersten Bande dargestellten allgemeinen Naturgemäldes, des uranalogischen und tellurischen, haben einer speciellen Ausführung sollen unterworfen werden.

Berlin, 23. Sept. 1857. *A. v. H.*

Dass überdiess bereits am 7. Febr. 1857 an ihm gedruckt wurde, finden wir von ihm selbst in einem Brief an Varnhagen von Ense bestätigt, wo es heisst. die erste Abhandlung ist schon fertig, die zweite, auch aus 35 Bogen bestehend, wird gedruckt. Es sollen aber beide Abtheilungen erscheinen, um den Effekt (von der innern Wärme des Erdkörpers bis zu den Menschen-Racen) nicht zu mindern.

Doch genug hiervon. Wir wenden uns zurück zur Erscheinungsepoche des ersten Bandes. Mit der fieberhaftesten Spannng hatte nicht allein Berlin, nein! ganz Deutschland diesen Moment erwartet, denn die Kunde des massenhaften Zudranges zu seinen Vorlesungen, die Huldigung der Studenten, die ihn entblössten Hauptes, mit Fackeln und Gesang nach der letzten, am Ausgange des Akademiegebäudes empfingen und jubelnd nach Hause geleiteten, endlich kurze Resumé's der Vorlesungen, hatten allüberall zündend gewirkt.

Humboldt hatte, aufgefordert von den meisten gekrönten Häuptern, natürlicherweise an diese zuerst Prachtexemplare eingesandt. Der Zufall hat uns einige recht interessante Notizen über die Aufnahme des Werks überliefert, die wir anreihen, bevor wir zu den Kritiken der sachverständigen Gelehrtengruppen übergehen.

Der König Friedrich Wilhelm IV. war der Erste, dem er es übersandte. Wahrscheinlich hatte die Herstellung des Prachteinbandes einige Tage aufgehalten und da die Rhein- und Mosel-Zeitung Nr. 122 vom 29. Mai eben seines Werkes wegen (Kosmos S. 381) ihn des Voltairianismus, des Läugnens aller Offenbarung, Komplotts mit Marheineke, Bruno Bauers, Feuerbachs, ja des Zugs gegen Luzern schuldig erkannt hatte, hatte man dem Könige, der sich bekanntlich zu der Zeit ausschliesslich

der orthodoxen Richtung anschloss, gesagt, es sei unchristlich und demagogisch. Er war mithin auf die Aufnahme doppelt gespannt.

Aber siehe da! Sie fiel vom ersten Moment an günstig aus und blieb es in allen Lebensverhältnissen. Der König schrieb ihm gleich nach Empfang eben so schön poetisch als unbeeinträchtigt von allen Einflüsterungen: „Er könne nun wie Alfons dem Tasso sagen: So halt' ich's endlich denn in meinen Händen, und nenn' es in gewissem Sinne mein . . .“ und schon nach wenigen Tagen gab es sich kund, dass er tief und meisterhaft den Stoff beherrschte.

Wie gewöhnlich Abends, wenn nicht fremde Gäste, Staatsangelegenheiten oder Reisen den König abhielten, war nämlich die engere Familie desselben damals im Wohnzimmer der Königin versammelt. Der ehemalige Hofschauspieler und Vorleser des Königs, Schneider, hatte schon das zu behandelnde neue Reisewerk vor sich aufgeschlagen, Humboldt vor dem Könige die Karten ausgebreitet und Papier und Bleistift hinzugelegt — da dieser gern und mit ausgezeichnetem Geschick entweder Situationen aus dem Vorgelesenen oder manchmal die contrastirendsten Carrikaturen flüchtig während des Lesens zu skizziren pflegte — als plötzlich dieser das Gespräch auf den Kosmos brachte, ihn aus der Bibliothek herbeischaffen liess und dann die gesammte Familie, die ebenfalls den Kosmos bereits nach möglichsten Kräften durchforscht hatte, zu Debatten aufforderte.

Bei dieser günstigen Gelegenheit erwähnen wir, dass die königliche Privatbibliothek in 4 grossen Sälen aufgestellt war, in 3 besondern Zimmern aber 16,000 abgesondert enthielt, welche der König aus besondern Wohlwollen gegen ihre Verfasser angeschafft hatte. Ueber die Vermehrung derselben hatte Humboldt insbesondere zu wachen. Der König hatte die Angewohnheit, alle ihn interessirenden neueren Werke dem unermesslich belesenen Nestor zur Begutachtung zuzusenden und sein schriftliches Endurtheil zu fordern. Die Producte aller Talente in Kunst und Wissenschaft wurden dergestallt der Abschätzung Humboldts anheimgegeben und ihr Schicksal in seine Hand gelegt. Er pflegte sein Votum lakonisch auf das Titelblatt zu schreiben. So theilt W. Krühne z. B. folgenden Satz mit: Ueber ein Gedicht, unterzeichnet C. A. D. (vom Entomologen und spätern Stettiner Abgeordneten Dohrn): „Ein gelehrter, aber conservativer Scherz von dem talentvollen Präsidenten des Ungeziefers.“ Häufig scheinen

seine kritischen Sentenzen aber nicht gleich milde und wohlwollend ausgefallen zu sein.

Um den Meister der Naturforscher zu ehren, hatte der König Humboldts Werke in einem besondern Schranke aufbewahrt, der mit dem in Seide vom ersten Fabrikanten Lyons, Raybaud (worauf wir zurückkommen) gewebten Bilde desselben geschmückt war. Hier stand unter andern auch das Reisewerk über Amerika, das über 3000 Thaler kostet und das Humboldt selbst nicht vollständig besessen zu haben scheint.

Aber zu unsrer Aufnahme des Kosmos zurück. So schrieb er am 21. Febr. 1847 an V. v. Ense: „Ich lege Ihnen auch noch als in dieser Woche empfangen, einen sehr liebenswürdigen Brief von Fürst Metternich und einen sehr hölzern schwachen von Prinz Albert bei. An Letzteren hatte ich auf seinem Wunsch, als er in Stolzenfels war, ein Exemplar in seine Zimmer legen lassen, er hatte die Höflichkeit mir nicht zu danken. Jetzt hat ihn der Schwarze Vogel höflich gemacht (der hohe preussische Orden) etc. Er lässt mich „von kreisendem Lichtmeer und von Sternenterrassen“ sprechen, eine Koburgische Variante zu meinem Texte, *quite english* aus Windsor, wo alles voll Terrassen ist. Im Kosmos steht einmal der Sternenteppich S. 159, um durch Oeffnungen die sternleeren Flecke zu erklären. Das Buch über die mexikanischen Monumente *(Catherwood's Views* in Central-Amerika), das er mir schenkt, habe ich mir vor 2 Jahren gekauft. Eine Prachtausgabe von Lord Byron wäre zarter gewesen: auch ist es sonderbar, der Königin Victoria gar nicht zu erwähnen, die mein Naturbuch vielleicht nicht christlich findet. Sie sehen ich richte streng, wenn Prinzen schreiben.“

Auch Metternich, zu der Zeit noch so gut und gewichtig wie ein gekröntes Haupt, mag hier mit seinem Urtheile einen Platz finden. Beide hatten schon seit 1808 sich gekannt; beide waren 1810 am 1. Juli bei dem unglücklichen Fest, welches der Fürst Karl von Schwarzenberg zur Vermählungsfeier Napoleons gab, wo bekanntlich gegen Mitternacht der Ballsaal und in ihm die Schwägerin des Festgebers, Gräfin Pauline von Schwarzenberg und die junge Fürstin Helene von der Leyen verbrannten, zum ersten Mal inniger in Berührung gekommen und wenn auch nicht Freunde, doch so zu sagen vertrauter geworden; Beide hatten endlich in Politik oft, in Wissenschaft von da an unausgesetzt mit einander verkehrt.

Humboldt schätzte ihn hoch. Aber man denke hier nicht an die politische, sondern lediglich nur an die literarische Part. In ersterer contrastirte er unausgesetzt und scharf mit ihm, billigte aber trotzdem die mitunter wirklich schmutzigen Verunglimpfungen nicht, die sich in der Periode des Unglücks an die Fersen dieses Mannes hefteten; in letzterer harmonirten sie jedoch innig und gar manche Ordensdecorationen, die noch jetzt den Frack dieses oder jenes Gelehrten veredelt, manche Vervollkommnung der Akademien und Universitäten, manche noch jetzt nachhaltenden Präbenden im weiten Bereiche der Kunst und Wissenschaft, mag wohl Frucht dieser schönen Concordanz gewesen sein und noch sein.

Humboldt hatte Metternich auf seinem Besitzthum, dem Schloss Johannisberg, besucht, wo dieser vorzugsweise gern sich seinem Lieblingsstudium, der Archäologie, hingab und bei dieser Gelegenheit ihm den Kosmos ausgehändigt. Wenig Tage darauf schrieb dieser*): —— „Ihren Kosmos habe ich gelesen und das Buch in der Weise behandelt wie ich gewöhnt bin reichhaltige Sammlungen zu benutzen. Den Eindruck den das Werk auf mich macht, kann ich Ihnen nicht besser als mittelst des Geständnisses kundgeben, dass es in mir die sich bekämpfenden, oder wenn Sie wollen die sich neutralisirenden Gefühle der Beruhigung, in Folge des von mir Gewussten und des Bedauerns, des vielen von mir nicht Gewussten hervorrief! Diese Gefühle versinken in nichts, gegenüber der Bewunderung Ihres Wissens, welches das Gelingen des riesenhaften Unternehmens allein möglich machen konnte. Mit dem Wissen allein würde jedoch die Aufgabe, welche Sie sich stellten, nicht lösbar gewesen sein, und hier komme ich auf das wahre Verdienst des Verfassers, — auf dessen Darstellungsgabe und Methodik! Sie haben im Werke das alte Wort Disciplin, auf die Wissenschaften angewendet, wieder zu Ehren gebracht; Gott gebe, dass dessen Begriff sich in der bürgerlichen Gesellschaft seiner ewigen Rechte ebenfalls bemeistere!

Wenn meine Eindrücke nur einen geringen Werth haben, so steht es verschieden mit denen der Fachmänner. Der letzteren Urtheil fliesst hier in Bewunderung über, und ich stimme mit ihnen in dem Ausspruche überein, dass Sie allein unter den Lebenden die Aufgabe zu lösen vermochten, wie denn auch der Begriff des Kosmos der wahre auf

*) Aus Briefe von A. v. H. an Varnhagen.

Ihr Unternehmen passende gewesen ist. Ich habe Ihnen gesagt, dass ich den ersten Band des Werkes gelesen habe. Nun bin ich mit dessen Studium beschäftigt und ich danke Ihnen für die wahrhaft seligen Stunden, welche Sie mir eröffnet haben. Als solche bezeichne ich diejenigen, welche mir gestatten, das undankbare Feld der Zeitwirren gegen jenes der Naturwissenschaften zu vertauschen!"

Humboldt selbst war tief ergriffen von der Aufnahme des Kosmos. „Wie er so unerwartet hat gefallen können?" schrieb er. „Es liegt wohl in dem, was die Menschen sich dabei denken und in der Bildsamkeit unserer deutschen Sprache, die es so leicht macht etwas anschaulich zu machen, durch Worte zu mahlen."

Allerdings hatte er nur den Erfolg des ersten Theiles vor Augen, den die grössere Masse der Leser recht gut bewältigen konnte, wenn anders sie Zeit und Mühe nicht sparte. Die Kritik war überall seines wohlverdienten Lobes voll und nur von jenseits des Kanals war ein Misston herübergeklungen, der ihn nicht der Nichtigkeit, sondern der darin enthaltenen Verdächtigungen wegen tief empörte und zu vielen solchen wiederholten mündlichen Einsprüchen Veranlassung gab, wie wir glücklicher Weise in dem schon oft angezogenen Briefen einen schriftlichen finden.

„Im *Westminster Review* sagt in einem langen Artikel ein Dr. Cross, der Styl des Kosmos sei gedehnt und überaus mittelmässig, der häufige Reflex auf die Empfindung würde von englischen Gelehrten für recht überflüssig gehalten, Neues enthalte das Buch gar nicht. Dann folgt die Denunciation des Atheismus, obgleich überall von der Schöpfung und dem „Geschaffenen" im Kosmos die Rede ist. Auch hatte ich noch in der französischen Uebersetzung vor 8 Monaten mich auf's Deutlichste also ausgedrückt:

„C'est cette nécessité des choses, cet enchaînement occulte, mais permanent, ce retour périodique dans le développement progressif des formes, des phénomènes et des événements, qui constituent la *nature* obéissante à une première impulsion donnée. Le physique, comme l'indique son nom même, se borne à expliquer les phénomènes du monde naturel par les propriétés de la matière; le dernier but des sciences expérimentales est donc de remonter à l'existence de lois et de la généraliser progressivement. Tout ce qui est au-de là n'est pas du domaine de la *physique du monde* et appartient à une autre genre des spéculations

plus élevées. Immanuel Kant, du très petit nombre de philosophes qu'on n'a pas accusé d'impiété jusqu'ici, a marqué les limites des explications physiques avec une rare sagacité dans sons célèbre Essai sur la theorie et la construction des cieux, publié à Königsberg en 1755."

Die Kritik der Gelehrtenwelt musste sich von Anbeginn in jene vier Hauptparzellen zersplittern, die das getrennte Erscheinen des Kosmos erheischte; mit jedem neuen Bande einten sich zwar jederzeit gediegene Rückblicke auf die Früheren, dennoch wirkte aber stets der Mangel der Folgenden hemmend und so fehlt uns denn, wie der letzte Theil, so in der That auch eine, so recht aus einem Gusse gestaltete Universal- und Meisterkritik.

Ueber eines herrschte jedoch bei dieser urtheilsberechtigten Klasse gleich nach Erscheinen des ersten Bandes, den wir in der Form eines genialen und riesigen Prospects angelegt sahen, nur eine Stimme, und diese lief dahin hinaus, dass Tausende, welche das merkwürdige Buch mit Eifer ergriffen, es im gewissen Grade betrübt aus der Hand legten, mit dem niederschlagenden Gefühl, dass sie es nicht ganz verstehen, obwohl sie die Fülle des Inhaltes auf jeder Seite ahnten und durch die hochpoetische Darstellung länger daran gefesselt wurden, als diess ausserdem der Fall gewesen sein würde. Humboldt hatte das selbst gefühlt, er sagte ja in der Einleitung: „Der Umfang von Problemen, deren Untersuchung der physischen Weltbeschreibung ein so hohes Interesse gewährt, ist vielleicht nicht ganz zu voller Klarheit zu bringen, da, wo specielle Vorkenntnisse fehlen; aber auch ohne Voraussetzung dieser können die meisten Fragen gründlich erörtert werden. Sollte sich nicht in allen Theilen das grosse Naturgemälde mit scharfen Umrissen darstellen lassen, so wird es doch wahr und anziehend genug sein, um den Geist mit Ideen zu bereichern und die Einbildungskraft lebendig und fruchtbar anzuregen."

Trotz diesen beeinträchtigenden Umständen hat das Werk und zwar nicht allein der erste, sondern alle bis jetzt vorhandenen Theile, durch einen weltberühmten Namen getragen, eine viel grössere Verbreitung gefunden, als ihm, wenn es sich um sein volles Verständniss handelt, eigentlich zukommt, d. h. Tausende besitzen es und lesen es, die es nicht verstehen. Jeder Gebildete glaubt, er muss den Kosmos gelesen haben und doch ist es unmöglich, dass Jemand, der nicht beträchtliche naturwissen-

schaftliche Kenntnisse besitzt, ihn völlig verstehe, obwohl einigen Genuss und einige Belehrung ein Jeder daraus zu ziehen vermag.

Unter allen Bedingungen ist ihm aber der grossartige Erfolg nicht abzusprechen, dass es überall hin anregend gewirkt hat, die vorhandenen Mängel zu ersetzen und sich jene Begriffe zu schaffen, die vor allen Dingen fehlen.

Die Idee, hier zu Hülfe zu kommen, ergänzend und erklärend einzutreten, bemächtigte sich nun schnell einer grössern Anzahl von Gelehrten. Alle verhehlten sich nicht, dass mit Vermehrung der Hülfsmittel und Lehrbücher der allgemeinen Naturwissenschaften, mit Vervollkommnung des speciellen Studiums günstige Umgestaltung nicht herbeigeführt, dem augenblicklichen Bedürfniss nicht abgeholfen sei; populär, leicht begreiflich, fesselnd, werbend müsste man vorgehen, nicht systematisch fortbauen, sondern durch abgerissene Bemerkungen über einzelne Gegenstände der Natur nach und nach zu einem Ziel, zu einer Harmonie gelangen.

Mit glühender Begeisterung und den allergünstigsten Resultaten bemächtigte sich nun die Presse dieses unerschöpflichen Feldes, so dass Humboldt, der Schöpfer dieser neuern, jetzt schon offenbar in das Wuchernde hinüberschiessenden Richtung, selbst verwunderungsvoll, aber innerlich tief erfreut, das wildbewegte Leben überschaute. War ihm auch jede Apotheose seiner Person, seines Schaffens und Waltens widerlich, so beglückte ihn doch, verschönte offenbar seinen Lebensabend die allgemeine gleichzeitig von Deutschland und Frankreich anerkannte und ausgeführte Einverleibung in die Reihe der Classiker, eine Anerkennung, die er um so höher zu schätzen wusste, da man seinem Bruder, wenigstens von deutscher Seite aus die gleiche Berechtigung zuerkannte und zwar zu einer Zeit zuerkannte, wo man den aufgeregten Wellenschlag des Augenblicks noch benutzte, um auf das politische und diplomatische Agiren beider Brüder in früheren Epochen verdächtigend hinzuweisen. Wir erinnern nur hier an Pertz (geistlos redigirtes, wie Humboldt sagt) Leben Steins, wo Gneisenau in einem Brief vom Jahre 1818 gehässig von Wilhelm sagt: „H. strebt wieder nach dem Mittelpunkte, aber ihm mangeln Vertrauen, Achtung, Karakter und Muth“, als ob dieser nie versucht habe, durch sein Ansehn und seine Geistesüberlegenheit die Gleichgesinnten zu einer Gemeinsamkeit zu vereinigen, mit der sich Vieles hätte unternehmen und bewirken lassen.

Aber auch burleske Gedanken mögen über ihn gekommen sein, zumal wenn er — jetzt an Schillers Seite gestellt — 60 Jahre zurück an seine Ankunft in Jena dachte, wo dieser an Körner (den Vater des Dichters) schrieb: Alexander sei um vieles begabter als sein Bruder Wilhelm, und dann später, wo er ihn täglich sah und mit Zärtlichkeit überhäufte: er sei ein beschränkter Verstandsmensch, der trotz aller rastlosen Thätigkeit in seinem Fache nie etwas Grosses leisten werde.

Unter denen, welche am frühesten dem Laien, der gern einige Feierstunden dem allgemeinen Verständniss der Natur widmen will, hülfreich zur Hand waren und zwar hierbei Humboldts Kosmos zu Grunde legten, wäre zuvörderst Professor Bernhard Cotta in Freiberg zu nennen, der in seinen leicht fasslichen Briefen (1848, Leipzig bei T. O. Weigel) das Wichtige in derselben Ordnung auszulesen und erläutern begann. Wir verweisen um so lieber den Leser auf dieselben, weil namentlich der erste Band frei von aller gelehrten Ausschmückung und verwirrenden Citaten, dann aber auch durch Bibliotheken jeder Gattung leicht zugänglich ist.

Den 2ten Theil hat, anschliessend und im Auftrage Cotta's Professor Julius Schaller bearbeitet. Abgerechnet die 6 ersten Briefe, in denen er die religiöse Naturanschauung mit ihren verschiedenen Formen, dann die ästhetische nebst ihren inneren Beziehungen zur künstlerischen Darstellung der Natur; endlich die Naturphilosophie behandelt und die 3 letzten (30—32) in denen er wieder über Philosophie, namentlich die Fichte's, Schelling's und Hegel's sich ergeht, ist auch dieser leicht verständlich und vom höchsten Interesse. Reichhaltige Interpretationen schliessen sich unmittelbar an den Kosmos und seine Noten an und vor allen fesselt die mit besonderer Vorliebe behandelte: „Dichterische Auffassung der Natur bei den Indern, Juden, Griechen, Römern, Italienern und Deutschen", und zwar schon desshalb, weil hier Humboldt's Dichtercitate meist durch Abdruck der einschlagenden Strophen mit vielem Geschick und Geschmack weiter ausgesponnen werden. Auch die Physiognomik der Pflanzen wird dem Leser viel Freude bereiten, da er hier einigen schönen Stellen aus den Ansichten der Natur, namentlich aber auch aus den Werken von Martius (und Spix) begegnet, denen mit Ausnahme Bayerns und den Universitätsstädten leider nur eine sehr beschränkte Verbreitung zu Theil geworden ist.

Den 3ten Theil hat wiederum Cotta in 45 Briefen behandelt, von

denen der erste eine Art Einleitung bildet, die übrigen aber, mit Voranstellung der betreffenden Stelle des Kosmos als Motto, Erläuterungen bieten.

Der 3te Brief wird dem, nach praktischen Einblicken forschendem Leser am wenigsten zusagen. Er verbreitet sich über Naturphilosophie und setzt der natürlichen oder empirischen Betrachtungsweise des Kosmos die dialektische oder sogenannte Naturphilosophie, sowie die mystische Naturbetrachtung entgegen, welche letztere es sich offenbar zur Aufgabe macht, die Welt nicht zu begreifen und weit schädlicher als die dialektische Naturanschauung wirkt. Von beiden unterscheidet der Verfasser noch die ästhetische Naturbetrachtung, welche in dem Weltall das Schöne aufsucht, sowie die spirituelle, welche sich bestrebt in der Natur den Geist und die Vernunft aufzufinden, wie dies unter Andern Oersted noch am Abend seines Lebens gethan hat. Mit Entschiedenheit erklärt sich der Verfasser für die empirische Naturanschauung Humboldt's, welche ihre Kenntniss auf die Erfahrung gründet, aus dem Besondern das Allgemeine folgert und das empirisch Gefundene einer denkenden Betrachtung unterwirft. Der 9te Brief dient zur Erklärung der beigegebenen Sternkarten, die jedoch nicht neu, sondern aus Stieler's grossem Atlas entlehnt sind, enthält eine ziemlich ausführliche Beschreibung der einzelnen Sternbilder, die sich jedoch weit weniger mit den Sternen selbst, als mit den sie verbindenden Bildern beschäftigt. Der 28te betrifft die Atmosphäre früherer Erdperioden, der 29te die Zeitmessung, wobei das Princip einiger neuen zeitmessenden Apparate erklärt ist, welche die Beobachtung und Notirung selbst besorgen. Von der Anzahl und Gruppirung der Sterne ist im 30., von der Photosphäre der Sonne und Fixsterne im 31., von der Sternvertheilung im 32., von der Milchstrasse im 33., von den neuen, veränderlichen oder verschwundenen Sternen im 34ten die Rede. Der 44te Brief enthält Phantasien über verschiedenfarbige Sonnen und bunte Tage, wie sie auf den etwaigen Planeten vieler Doppelsterne vorkommen mögen. Am Schluss dieses Briefes heisst es: „Wenn es wahr wäre, dass nüchterne Forschung, praktische Industrie und kalte Politik die Blüthen der Poesie abstreifen von der Oberfläche der Erde, und das Gemüth abwenden von religiöser Ehrfurcht, so blieben doch immerhin der Sternenhimmel, wie die phantastische Vorwelt in den Schichten der Erde, unentweihte Zufluchtsstätten für dichterischen Sinn. Aber es ist nicht so, die empirische

Forschnng mindestens ist unschuldig an der Verflachung des Lebens, sie zeigt die Natur nur wie sie ist, nicht ihr, nur der Natur selbst könnte man solche Fragen vorwerfen, wenn sie überhaupt existirten. Entbehrt Humboldt's Kosmos etwa alles Zaubers der Phantasie und des Erhabenen? Wer in ihm keinen findet, der wird ihn — fürchte ich — in der wirklichen Natur überhaupt vergeblich suchen.“ Der 48te oder Schlussbrief giebt eine kurze Uebersicht der gewonnenen Resultate und schliesst also: „Der Kosmos koquettirt nicht mit den Wundern der Schöpfung, er preisst nicht auf jedem Blatte einzeln die Güte oder Weisheit des Schöpfers, aber aus ihm spricht überall selbstredend eigenmächtig die Grösse der Schöpfung.

Da dieses Werk Cotta's bereits 1851 erschien, ausserdem die von uns früher als noch zu erledigenden bezeichneten Punkte nicht berührt, so wenden mir uns jetzt zu diesen.

Wir hätten demgemäss zuvörderst über das *Sternschwanken* nachzutragen. Humboldt's Aufforderung wurde von allen Astronomen schnell beherzigt, Beobachtungen in Masse (die ersten namentlich mit von E. Vogel und zwar aus Murzuk am 1. Juli 1853 über Venus und Sirius) eingesandt und der Veranlassung allseitig nachgespürt. Zuerst trat Th. Brorsen, Observator der Sternwarte zu Senftenberg in Böhmen, Entdecker von 5 Kometen, mit der Erklärung hervor: dass dasselbe bloss einer pathologischen Affection der Sehnerven zuzuschreiben sei, welche eine vorübergehende fehlerhafte Auffassung der Richtungslinie gegen einen Stern in Bezug auf die von dem Beobachter eingenommene Stellung erzeuge. Manchmal, meinte er, könnten auch in der Nähe befindliche, stark vom Winde bewegte Bäume die Veranlassung abgeben. Schnell wurde er jedoch widerlegt und jetzt nimmt man allgemein an, dass die Ursache dieses Phänomens einfach und allein in schnell wachsender Brechung der Lichtstrahlen bei ihrem Durchgange durch verschiedenartige Luftmittel, die öfter durch eigenthümliche Strömungen, durch Feuchtigkeit und ungleichartige Erwärmung hervorgerufen werden, zu suchen sei.

Zunächst hätten wir nun die *kleinen Planeten* zu berücksichtigen, deren Zahl seit dem Erscheinen des 3. Bandes des Kosmos sich gerade um das Doppelte gemehrt hat. Le Verrier, der berühmte rechnende Astronom, hat bei Gelegenheit der allerneuesten Entdeckungen (Planet 59—62) folgende Idee geäussert. „Während 18 Monaten hat man nicht versäumt, fortwährend eifrig sich nach neuen Planeten umzusehen und es

ist nicht gelungen, auch nur einen einzigen zu entdecken. Da plötzlich findet man in den letzten Wochen nicht weniger als 4. Wenn diese 4 schon länger existirt hätten, wie kommt es denn, dass dieselben den scharfen und unausgesetzten Nachforschungen der Astronomen entgangen sind? Wäre es nicht möglich, dass dieselben sich neuerdings gebildet hätten? Der die Sonne umgebende Raum ist, wie man weiss, angefüllt mit kosmischer Materie, und diese Materie hat alle Grade von Dichtigkeit und Ausdehnung. Könnte nicht irgend ein körperliches Fragment, welches in elliptischer Bahn mit veränderlicher Geschwindigkeit sich bewegt, sich nicht vermöge der Anziehung mit andern sich langsamer bewegenden kleinen Fragmenten verbinden? Würde die stetige Anhäufung einer Menge solcher Fragmente nicht zuletzt einen kleinen neuen Planeten bilden, den man jetzt erst gewahr wird, da er vor Kurzem nicht existirte. Eben habe ich, sagt er, die Theorie der Venus-Bewegung vollendet. Völliger Einklang herrscht zwischen den berechneten und beobachteten Planeten. Liegt der Grund nicht darin, dass in der Nähe der Venus weder eine kosmische Materie noch eine andere störende Einwirkung vorhanden ist? Dieselbe Uebereinstimmung ist bei der Erde, Mars, Jupiter und nur Merkur zeigt auffallenden Unterschied zwischen Berechnung und Beobachtung; kann man also hieraus nicht schliessen, dass im Raume zwischen Merkur und Sonne kosmische Materie sich vorfinde oder mehrere kleinere Planeten kreisen?"

Das Auftauchen neuer Planeten musste aber auch Wunder nehmen. Kannte man doch schon 1860 mehr als 60, die sich allein zwischen Mars und Jupiter bewegten. Es wäre überflüssig, alle Namen zu nennen; wir führen desshalb nur die von 1857 beginnenden an, welche von den 3, auf diesem Terrain thätigsten Astronomen seitdem aufgefunden wurden.

Hier wäre zuerst Hermann Goldschmidt zu nennen. Er wurde vor einigen Jahrzehnten zu Frankfurt von ganz armen Eltern geboren, neigte sich von Jugend auf zur Malerei und besuchte später um sich auszubilden und gleichzeitig Erwerb zu verschaffen, London und Paris. An letzterem Orte hörte er am 31. März 1832 im Amphitheater der Sorbonne eine öffentliche Vorlesung Le Verriers über die am nächsten Abend eintretende Mondfinsterniss. Da er von frühester Kindheit an sich schon zu wiederholten Malen mit Astronomie beschäftigt hatte und von diesem Vortrag Alles leicht verstand, erwachte in ihm die Idee, sich selbst in ihr auszu-

bilden, und schon nach zwei Jahren konnte er von der Theorie zur Praxis übergehen. Was er seitdem geleistet, ist bekannt. Von den 15 Planeten die er entdeckt, interessiren uns besonders Alexandra, den er zu Ehren Humboldt's so benannte, und die andern neuern: 1857 Daphne, Nysa, Eugenia, Doris, Pales; 1858 Nemauosa und Europa. Nach Auffindung des Letztern ernannte ihn Napoleon III. zum Ritter der Ehrenlegion. Er lebt noch immer unter sehr bescheidenen Verhältnissen in Paris.

Nach ihm wäre Chacornac zu nennen. Er war erst Astronom an der Sternwarte in Marseille und ist jetzt mit an der von Paris angestellt. Wir haben von ihm einen Kometen und die neuen Planeten: Phokaea, Polyhymnia, Circe, Leda, Laetitia und Erato.

Endlich Dr. R. Luther, geb. 16. April zu Schweidnitz, Director der Benzenberg'schen St. Charlottenruhe zu Bilk bei Düsseldorf. Nachdem er schon früher mehrere entdeckt hatte, fügte er hinzu 1857 Aglaia, 1858 Leda und Calypso, 1859 Concordia und 1860 und 61 wieder 3, unter denen er den letzten vom 29. April dieses Jahres Leto nannte.

Ueber die in den letzten Jahren aufgetretenen Kometen, wie über den von Tuttle in Cambridge am 5. Sept. 1858 aufgefundenen; über den vom April 1859 gleichzeitig von Tuttle, Tempel in Venedig und Watson in Washington gesehenen; über die vom Jahre 1860, als den von Georg Rümker am 17. April, den von Herrn von Marguerit, Escadronschef zu Chalons am 19. Juni, den von Temple in Marseille am 23. October und endlich über die vom Jahre 1861, namentlich den Ende Juni unerwartet und mit blossen Augen sichtbaren — enthalten wir uns alle Bemerkungen, da ja die Tageslitteratur sie noch fortwährend auf das Fleissigste behandelt.

Der 4. Theil des Kosmos hat, wie zu erwarten stand, eine sehr beträchtliche Masse von Erläuterungen und Neuerungen erfahren und namentlich ist hier Cotta durch widerlegende Bemerkungen und wahre Meisterwerke total in den Schatten gestellt worden. Hier sind die sich unmittelbar an ihn anreihenden Fortsetzungen von Wittwer und Girard zum 4. Bande des Kosmos zu nennen; ferner der Atlas zum Kosmos von Tgo. Bromme bestehend in 42 color. Tafeln mit erläuterndem Text, Stuttgart, Krais und Hofmann und der von Schlagintweit über die Vulkane Centralasiens.

Natürlich wurde der Titel und Gehalt des Werkes Kosmos zu einer Masse Speculationen benutzt, die durchaus Humboldt, wie er wiederholt

bekennt, nichts weniger als erfreuen konnten. Rühmliche Ausnahme hiervon machen, die zu Paris erscheinende Wochenschrift:

Cosmos, Revue encyclopedique hebdomadaire des progrès des sciences, redigèe par M. l'abbé Moigno.

Kosmos. Zeitschrift für angewandte Naturwissenschaften. 4 Jahrgänge. a. 12 Hefte. Leipzig. Franz Wagner.

Andere, wie Carl Vogt, Rossmässler, Moleschott, die seit längerer Zeit Carl Forster's und Humboldt's Streben richtig aufgefasst und auf das Würdigste weiter verbreitet hatten, benutzten auf das Genialste und Fleissigste die erwachende Volksneigung und fügten bald mehr bald minder wieder auf Humboldt eingehend hinzu:

C. Vogt. Physiologische Briefe. (Giessen.)

— — Natürliche Geschichte der Schöpfung des Weltalls, der Erde und der auf ihr befindlichen Organismen. (Vieweg in Braunschweig.)

— — Altes und Neues aus dem Thier- und Menschenleben. 2 Bde. (Lit. Anst. Frkfrt.)

Schödler, Professor in Speier, Briefe über die Natur.

Rudolf Wagner, Prof. in Göttingen, sei mit seinen neuern Werken, besonders wegen seiner Kämpfe über die Seelenfrage angereiht.

Volger, Otto. Die Erde und Ewigkeit. Die natürliche Geschichte der Erde als kreisende Entwickelung ganz im Gegensatze zur naturwidrigen Geologie d. Revolutionen u. Katastrophen. (Hirsch. Berlin.)

Astronomie berücksichtigen:

Pfeil. Die Einflüsse der Kometen und Meteore auf die Entstehung und Entwickelung der Erde. (Wagner. Berlin.)

Zimmermann. Der Erdball und seine Naturwunder. 3 Bände, und

— — Das Weltall und die Erde. Darstellung der gesammten Resultate unserer Kenntniss über das Verhältniss unserer Erde zur Sternenwelt. (Berlin bei Hempel.)

Mehr der populär ästhetisirenden Richtung sind ergeben:

Rossmässler in seinen vielen Schriften, wie: „Das Wasser"; „der Mensch und das Weltmeer", eine Skizze, beide Leipzig bei Brandstätter. — „Der Wald." — „Aus der Heimath" wöchentlich erscheinendes Journal.

Moleschott, Physiologisches Skizzenbuch (Ferber in Giessen). Der Verfasser ist besonders durch viele Abhandlungen über „die Nahrungsmittel" äusserst vortheilhaft bekannt geworden.

Naturwissenschaften, die gesammten. Für das Verständniss weiterer Kreise auf naturwissenschaftlicher Grundlage herausgegeben von Koppe, Masius, Madler etc. 3 Theile. (Essen. Bädecker.)

Ule, Dr. Otto. Das Weltall. Beschreibung und Geschichte des Kosmos im Entwickelungskampfe der Natur. 3 Bde. (Halle. Schmidt's Verlag.)

— — — Physikalische Bilder im Geiste kosmischer Anschauung. Allen Freunden der Natur gewidmet. 2 Bde. (Halle. Schmidt's Verlag.)

Ule u. Müller. Die Natur. Zeitung zur Beförderung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Halle.

Unterhaltungen im Gebiete der Astronomie, Geographie und Meteorologie. 15. Jahrg. (Halle. Schmidt.)

Zeitung, allgemeine naturhistorische. 3 Bände. (Dresden. Kuntze.)

Reichenbach. Gedanken eines nicht Gelehrten bei Lesung des Kosmos. (Philadelphia. Schäfer u. Koradi.)

Fünfunddreissigstes Kapitel.

Nach langer Abschweifung kehren wir zu Humboldt's Person wieder unmittelbar zurück. Wir suchen in der Oranienburger Strasse, die nur selten von Wagengerassel und Fusstritt belästigt wird, das bescheidene Haus (im Juni 1860 wurde es renovirt und mit einer Gedenktafel versehen) das einst dem Vater des Dichters Theodor Körner gehörte, und finden es bald, wenngleich an der Thür nicht Humboldt's Name sondern der seines Kammerdieners Seyffert steht.

Das Treppenhaus ist fast kahl zu nennen, Vorsaal und Empfangszimmer sind bescheiden, beinahe altväterisch meublirt. Auf den beiden Tischen des Letzteren liegen eben eingetroffene Büchersendungen.

An diese reihen sich 3 Zimmer, in denen er das Nothwendigste, was er unmittelbar zum täglichen Studium und Verkehr braucht, etwas kraus umhergestreut hat. Hier haust auch der alte Papagei und jenes in einem Kasten warm verwahrte Chamäleon, das er einst Varnhagen von Ense mit der Bemerkung präsentirte, dass dies das einzige Thier sei, welches das eine seiner Augen nach oben und zugleich das andre nach unten richten könne, eine Fähigkeit, die nur unsere Pfaffen noch besässen, die ebenfalls

mit dem einen Auge nach dem Himmel, mit dem andern auf die Güter und Vortheile der Welt zu blicken verständen. Diese 3 Zimmer zeigen Sommer und Winter immer fast die gleiche Temperatur von 19° Reaumur, denn diese hohe Temperatur ist Humboldt von seinen Reisen in die Tropen zur andern Natur geworden.

An den Wänden hängen Landkarten und Gemälde von Frau Gaggiotti, einer Malerin, deren Talent er ungemein schätzte. Hildebrandt's reizende Aquarelle, die Humboldt's „Innern Haushalt" darstellte, finden wir nicht mehr hier, aber im Erdgeschoss bei Seyffert, dem sie der Maler von Anbeginn an zugedacht hatte. Wie das Bild, machten einst auch Varnhagen's schön geschliffene Hexameter zu demselben Humboldt viel Freude. Sie lauten:

Spätes Dasein des einst in rüstig kämpfender Jugend
Weitgewanderten Forschers, der, gleichwie Höhen der Erde,
Höhen des Ruhms erstieg, hat dargestellt uns der Maler,
Schön, reichausgestattet mit herrlichen Schätzen des Wissens:
Werke der Kunst und Natur, und Schrift und Geräth des Gelehrten.
Aber ihn selbst inmitten des neidenswerthen Besitzthums
Sehen wir froh sein Reich mit sinnigem Blicke beherrschen,
Deutende Sprachen verleihen dem wundervollen Gemälde,
Durch lichtvoller Gedanken beredsam glückliche Fügung
Schaffend ein neues Bild, ein geistiges staunendem Anschaun!

Neben diesen Zimmer liegt die Bibliothek. Humboldt, der zu Hofe beschieden ist, bald aber wiederkehrt, gestattet uns mit der grössten Bereitwilligkeit einstweilen dort seine Rückkehr zu erwarten. Schauen wir uns desshalb um!

*) Auf den ersten Blick sieht man es dieser Bibliothek an, dass sie nicht einem Fachgelehrten allein ihr Dasein verdankt — der Philosoph, der Mann von Welt, haben einen gleichen Antheil an ihrer Entstehung. Das grosse generalisirende Genie Humboldt's wusste aus allen Quellen des Wissens und Geistes zu schöpfen, alle mussten das Ihrige dazu hergeben, um die köstlichen Früchte zu treiben, mit denen er die Welt beschenkte. So sehen wir denn hier die tiefernsten Werke aus allen Gebieten der exacten Wissenschaften, im freundlichen Vereine mit den Producten der Geschichtsforschung, der schönen Künste und Wissenschaften. Die zum grossen Theil kostbaren und glänzenden Einbände lassen uns sogleich

*) Mag. f. d. Lit. d. Auslands.

vermuthen, dass viele dieser Schätze dem Nestor der Wissenschaften als Huldigung von den Verfassern dargebracht wurden. Viele uns im Alltagskleide bekannte Werke erregen unsere Neugierde durch ihr Format und ihren Umfang; wir kennen sie kleiner und dünner, sind sie unter den Händen Humbold's gewachsen? Nein, aber statt auf dünnem Löschpapier, sehen wir sie hier auf stärkstem Velin und statt winziger Ränder, die kaum einen Finger breit über den Druck hinausragen, liegen sie hier mit stattlichen oft mehr als handbreiten Rändern vor uns: oft als Unica, nur für den hohen Empfänger bestimmt, die Sehnsucht der Bibliophilen von echtem Schrot und Korn. Die Neugierde treibt uns, einige dieser Gäste in Festtagskleidern näher zu betrachten, und in den meisten Fällen fesselt das Vorsatzblatt unsere Aufmerksamkeit noch ehe wir zum Titelblatte gelangen, denn gewöhnlich hat der Verfasser es benutzt, dem grossen Manne mit eigener Hand seine Bewunderung und Verehrung auszusprechen, häufig in Ausdrücken und Formen, die dem über Schmeicheleien Erhabenen ein ironisches Lächeln abgewonnen haben müssen. — Kein Fürst darf sich rühmen, von den Bürgern des literarischen Staates mit einer gleichen Anzahl von Geistesprodukten bedacht worden zu sein, und die Schmeicheleien, welche die Hohen der Erde bei solchen Gelegenheiten gewöhnlich mit in den Kauf nehmen müssen, erblassen gegen die Blumenlese, welche Humboldt's Bibliothek bietet. Ihm ist in allen Sprachen gehuldigt worden. „Alexandro ab Humboldt, Germanorum decori" heisst es würdig in Ideler's *Meteorologia vet. Graec. etc.*, „Naturae scrutatorum principe" in Brandt's *Symbolae sirenologicae,* „Aetatis nostrae et lumini et decori Alexandro de Humboldt" strahlt es uns aus Bartholomess' *De Dernadino Telesi* entgegen. Für extravagante Lobpreisungen scheinen aber die modernen Sprachen weit besser geeignet. Aus Pihan de la Forest's *Essae sur Schoell* blickt uns folgende Dedication von einem rosenfarbenen Blatte kokett an: „A l'immortel Alexandre de Humboldt dont chaque nouvel ouvrage, comme un flambeau lumineux, placé aux dernières limites de la science, jette sa brillante clarté sur les regions inconnues" etc. Einfacher und geschmackvoller drückt sich Alcide d'Orbigny, der berühmte Palaeontologe aus: „A qui pouvais-je penser à dédier mon travail, si ce p'est à vous, dont le génie l'a en quelque sorte inspiré, à vous que l'Europe a poclamé l'exemple et le modèle des voyageurs philosophes." Solche Ergüsse finden sich zu tausenden vor. Die deuschen Autoren, welche

sich mit ihren Geistesproducten dem Throne Humboldt's nahen, ergehen sich oft in poetischen Ergüssen. Wir öffnen zufällig Frankl's Christoforo Colombo und erblicken, von der Hand des Autors geschrieben, diese Zeilen, welche die Oeffentlichkeit nicht zu scheuen haben:

„Kein König und kein Schlachtenheld —
Sein Ruhm wird ewig gelten!
Du aber hast in neuer Welt
Entdeckt erst neue Welten!
Der Spruch der Mit- und Nachwelt heisst:
Er gab den Körper, Du den Geist."

Zuschriften wie diese: „Dem deutschen Manne, dem Helden der Wissenschaft, welchen der gebildete Erdkreis mit Bewunderung feiert" gehören zu den mässigsten, Humboldt muss deren täglich eine Anzahl aufgetischt erhalten haben. Der Däne Finn Magnussen überreichte ein schön gebundenes Exemplar seiner Schrift: *Af de gamle Skandinavers indeling af dagens tider* mit der handschriftlichen Bereicherung: „Dem Welteroberer als Seher und Weiser" etc. Mit der treffenden Zuschrift: „To the most intelligent, scientific and philosophic of travellers, and the Friend of Human Improvement in every from" sendet J. S. Buckingham der Reisende, sein *Sketch of his voyages etc.* — Humboldt's nähere Freunde, Arago, Sir R. Murchison, L. v. Buch, Ehrenberg, Agassiz etc. etc. fassen sich gewöhnlich kürzer und würdiger. Die Bibliothek bietet auf diese Weise eine interessante Sammlung von Autographen der berühmtesten literarischen Zeitgenossen Humboldt's. Oft auch bezeichnen die geschenkten Werke Vorfälle aus seinem Leben. Es fällt uns z. B. ein dünner Folioband in grünem Leder mit einer Inschrift in Goldbuchstaben auf dem Deckel, in die Augen. Es ist ein seltenes Werk über die Thiere der nördlichen Provinzen Russlands. Die Inschrift lautet: „Alexander von Humboldt betrat die Gränze von Paplacken in Kurland auf seiner Reise zum Wohle Russlands den 23/11. April 1829." Das Werk ist ein Geschenk der Familie von der Ropp, in deren Hause Humboldt auf seiner Reise übernachtete.

Wir können noch Hunderte ähnlicher charakteristischer Fälle aufzählen, ziehen es aber vor, den uns knapp zugemessenen Raum noch würdiger zu benutzen, indem wir von den handschriftlichen Bemerkungen sprechen, mit welchen Humboldt selbst seine Bücher bereichert hat. Sie sind oft vom höchsten Interesse und geben ein lebhaftes Bild von der

erstaunlichen Thätigkeit, dem riesenhaften Gedächtniss, welchem Verwandtes stets sogleich gegenwärtig war, und dem grossen classificirenden Talente Humboldt's. In erster Reihe stehen die Handexemplare seiner eigenen Schriften; sie tragen fast sämmtlich handschriftliche Bereicherungen von mehr oder minderem Umfange. Vor allem fesselten uns die 4 Bände des „Kosmos" mit etwa 12 Seiten handschriftlichen Notizen in jener kleinen unleserlichen Hand, welche nur dem Eingeweihten lesbar ist — ein literascher Schatz, dessen Besitz noch in späten Jahrhunderten dem Eigenthümer beneidet werden wird. Von nicht geringerem Werthe sind die fünf Bände des „*Examen critique de l'histoire du nouveau continent*", deren Vorsatzblätter mit Vorarbeiten zu einem classificirten Index bedeckt sind. Nicht so zahlreich, aber nicht von geringerem Interesse sind die Notizen in den übrigen Werken Humboldt's, in der „*Relation du voyage aux régions équinoxiales*", dem „*Essai sur la géographie des plantes*" etc. Neben ihrer wissenschaftlichen Wichtigkeit bieten diese Notizen häufig ein biographisches historisches oder auch rein bibliographisches Interesse. Interessant wird unseren Lesern folgende Bemerkung sein, welche Humboldt in den ersten Band seiner „Untersuchungen über die Geographie des neuen Continentes" übersetzt von J. Oltmann, 2 Bände, Paris 1810 geschrieben hat:

> „Dieses Exemplar ist sehr selten, da in einer Speculation (unter Kaiser Napoleon), englische Waaren in Frankreich für gleichen Werth französischer Bücher durch besondere Vergünstigungen einführen zu dürfen, um der Bücherbesteuerung in Dover zu entgehen, der ganze Vorrath dieser deutschen Ausgabe meiner ersten Beobachtungen auf Veranstaltung der Buchhandlung in's Meer geworfen wurde. Wenige Exemplare sind gerettet worden. Ein Denkmal buchhändlerischer Barbarei."

Interessant ist auch ein Exemplar von Humboldt's erster Schrift: Mineralogische Beobachtungen über einige Basalte am Rhein. 8. Braunschweig 1790. Es trägt die handschriftliche Dedication: „Herrn Hofrath Gmelin von seinem Schüler A. v. Humboldt." Herr Th. Wagener von Berlin fand es bei einem Antiquar in Heidelberg und machte es Humboldt zum Geschenk, was dieser mit folgenden Worten angemerkt hat:

> „Dieses Exemplar ist mir zu meinem 85. Geburtstage von Herrn Theodor Wagener (Heidelberg, Nattergasse Nr. 255) gesandt worden — eine zarte Aufmerksamkeit. Den 14. September 1854."

Die Anzahl von Werken anderer Autoren, in welchen sich Notizen und Bemerkungen von Humboldt's Hand befinden, mag wohl tausend überschreiten. Diese zusammengenommen, vergegenwärtigen uns den allseitig wirkenden Mann auf die treffendste Weise: Der Gelehrte, der Philosoph, der Hofmann, der mit allen Hohen und Grossen der Erde verkehrende, tritt uns daraus entgegen. Auch die Malice, welche diesem feinen Geiste im geselligen Verkehr eigen war, findet hier ihren Ausdruck. Wer sollte glauben, dass Marheineke's Dogmatik die Ehre genossen hat, von Humboldt durchstudirt zu werden! Der Umschlag trägt den lakonischen Hinweis: „Mein Register *in fine*" und aus diesem „Register" sprudelt uns Humboldt'scher Sarkasmus und Ironie entgegen. Da heisst es unter anderen „Statistisches Bureau, vom Teufel eingegeben. David p. 198." An der betreffenden Stelle des Buches findet sich nämlich die Versicherung, dass nach Chron. I., 21, 13. die von Gott verworfene Volkszählung vom bösen Geist eingegeben wurde. Das „Register" bietet noch andere Ergötzlichkeiten. „Schelling findet Engel langweilig." „Mit Engeln capitulirt." „Menschenraçen, Autochthonen, ich! p. 181." etc. — Auch Bunsen's Zeichen der Zeit und Gott in der Geschichte haben dem greisen Philosophen wohl manches Kopfschütteln entlockt, wie die vielen unterstrichenen mit Ausrufungszeichen versehenen Stellen und Notizen bezeugen. Ein oberflächliches Buch über den Kosmos: „*Alaston, or the new Ptolomy*", 1852, ist mit einem ähnlichen „Register" beehrt worden, worin es u. a. heisst: „p. 89, 91. rein toll!! keine Moral! p. 8." etc. Handschriftliche Notizen, welche die betreffenden Bücher zu einem kostbaren Monumente stempeln, sind in Menge vorhanden. Dahin rechnen wir z. C. Jussieu's *Genera plantarum*, 1789, mit folgender Notiz:

> „Dieses Buch war mit mir in den Wäldern des Orinocco und auf den Cordilleren."

und Campe's Wörterbuch der deutschen Sprache, dessen erster Band folgende Anmerkung auf dem Titelblatte trägt:

> „Ein liebes Geschenk meines Bruders Wilhelm, als ich im Mai 1827 von Paris zu dauernder Uebersiedelung nach Berlin zurückkam."

Auch an berichtigenden, oder die Ansichten der Verfasser bekämpfenden Notizen fehlt es nicht. Die Beachtung, welche Humboldt auch den kleinsten Schriften widmete, muss in Erstaunen setzen, wenn man bedenkt, wie seine Zeit von eigenen Arbeiten, der ausgedehnten Correspondenz und den

erschrekend zahlreichen Besuchen, die er zu empfangen hatte, in Anspruch genommen sein musste. So fiel uns z. B. ein Gymnasialprogramm aus Erfurt in die Hände, welches einen Aufsatz von Koch über die Bearbeitung der Physik nach der Idee des Kosmos enthält. Humboldt hat das Titelblatt mit zahlreichen Anmerkungen versehen, u. a. mit dieser:

> „Wir wissen mehr von formbildender Kraft, als von den Kräften die Stoffverschiedenheit erzeugen. Sind die letzteren von der ersten gegründet?“

Dove's Schriften über die Witterungsverhältnisse sind mit handschriftlichen Notizen Humboldt's bedeckt. Das *Memoir of Sebastian Cabot*, London 1831, Acosta's *Descubrimiento y Colonisazion de la Nueva Granada* tragen wichtige wissenschaftliche Notizen von seiner Hand. In Richthofen's Werk über Mexiko sehen wir wichtige Notizen über Messungen, welche Humboldt dort gemacht, in Dante's göttlicher Comödie, deutsch von Philalethes, Bemerkungen über die astronomischen Stellen bei diesem Autor, in Prescott's *History of Peru*, in Movers' Geschichte der Phönizier zahlreiche Notizen, welche uns sehr interessant erschienen. Auch die rein bibliographische Seite der Bücher, ihre Seltenheit etc. wurde von Humboldt nicht übersehen. Die *Coleccion de obras y documentos relat. a la historia de las Provincias del Rio de la Plata*, 6 Vol. in Fol., Buenos-Aires 1836, hat folgende Notiz von seiner Hand:

> „Dieses Werk ist überaus selten, es existiren sehr wenige Exemplare in Europa, da es nur von dem Gouvernement der Argentinischen Republik verschenkt wird.“

Ainslie's *Materia medica of Hindostan*, Madras 1813, mit folgender Notiz:

> „Diese Originalausgabe aus Madras 1813, die mir Dr. Ainslie bei seiner Durchreise von Indien nach England in Paris geschenkt hat, ist in Europa überaus selten.“

Ein in San Franzisko gedrucktes Buch: *The first voyage to the Coasts of California made in 1542 and 1543. Ed. by A. S. Taylor*, trägt folgende Notiz:

> „Auszug aus einem sehr bekannten, von mir schon 1809 benutzten Werke: *Viaje de los Goletos Sutil y Mexicana*, das gar nicht *old* und *scarce* zu nennen ist.“

Auch die sehr reiche Sammlung orientalischer Werke birgt werthvolle und zahlreiche handschriftliche Bereicherungen Humboldt's. Wir sahen

Benfey's Indien (aus Ersch und Gruber's Encyklopädie) mit vielen Notizen, und Goldstücker's Uebersetzung der *Prabodha* mit interessanten Bemerkungen Humboldt's, um so bemerkenswerther, wenn man bedenkt, dass Humboldt, wie er im zweiten Bande des Kosmos berichtet, seine Kenntniss über diesen Gegenstand jenem trefflichen Gelehrten verdankt.

Für eine Bibliographie der Schriften Humboldt's, deren Zusammenstellung bedeutende Schwierigkeiten darbietet, enthält die Bibliothek natürlich ein Material, wie es sich an keinem anderen Orte wieder zusammenfinden dürfte. Eine in Havanna 1812 erschienene Zeitschrift El Patrioto Americano z. B. enthält: „Noticia mineralogica del cerro de Guanabacoa, comunicada al Exc. Senor Marques de Someruelos por et baron de Humboldt el año de 1804" — eine Arbeit, die den meisten Forschern unbekannt geblieben sein dürfte.

Gleiches bibliographisches Interesse bieten die häufig vorkommenden Hinweisungen Humboldt's auf ihn selber betreffende Stellen, und nicht minderes die vielen Hinzufügungen der Namen von Verfassern anonym erschienener Werke, sowie biographische Notizen über die Autoren. Von den in diese Kategorie gehörenden Anmerkungen wollen wir hier nur ein Beispiel geben. Wir entnehmen es dem Umschlage einer kleinen, aber wichtigen Schrift von Dr. Karl Zerrenner, „Die nationalökonomische Bedeutung der Krim":

> „Gedruckt auf Befehl des Herrn Finanz-Ministers v. Bruck, nicht im Buchhandel. Herr Dr. Zerrenner, von mir dem verst. Finanz-Minister empfohlen, ein sehr wissenschaftlich gebildeter Bergmann, war zehn Jahre lang in Diensten des Fürsten Butera zu Alexandrowskoi am nördlichen Ural, wo durch meine Expedition 1829 daselbst Diamanten entdeckt wurden, die einzigen ausserhalb den Tropenländern."

Wir wollen schliesslich einige andere handschriftliche, nicht von Humboldt herrührende Reliquien nicht unerwähnt lassen. Unter diesen steht in erster Reihe ein Exemplar der Astronomie (Paris 1792. 3 Vol. in 4.) des grossen Jerôme Lalande, das Handexemplar des Verfassers, welches nach seinem Tode durch Geschenk seines Grossneffen und Adoptivsohnes an Humboldt kam. Sein Werth kann für die Wissenschaft nicht hoch genug angeschlagen werden, denn es ist mit Tausenden von Notizen, astronomischen Berechnungen und Zeichnungen etc. von des Verfassers

Hand angefüllt, ja ganze Abhandlungen auf besonderen Blättern sind an vielen Stellen eingeheftet. Augenscheinlich sind dies Vorarbeiten des Verfassers für eine neue Ausgabe seines Werkes, welche aber nicht erschienen ist. Auch interessante Originaldocumente hat der berühmte Mann in diesem Exemplar aufbewahrt, z. B. die Ernennung seines Neffen, François Lalande zum Staatsastronomen Frankreichs, eigenhändig unterzeichnet von Jerôme Lalande, Laplace, Lagrange und anderen wissenschaftlichen Notabilitäten der Zeit. Wir erwähnen ferner ein Exemplar von Cuvier's *Recherches sur les ossements fossiles*, 7 Vol. 4. 1824, dessen erster Band mit Randbemerkungen von Arago's Hand angefüllt ist. Humboldt hat dazu folgende Bemerkung gemacht: „Die Noten und Ausrufungszeichen, welche mit Bleistift dem freilich sehr oberflächlichen Theile dieses Werkes am Rande zugefügt sind, gehören nicht mir an, sie sind von meinem Freunde Arago aus dem Jahre 1822.“

Wir haben hier nur Einzelnes und nur Solches hervorheben können, dessen Werth durch besondere Umstände erhöht wird. Der grosse Reichthum von an sich werthvollen Werken aus allen Gebieten der exacten Wissenschaften versteht sich von selbst, und wir wüssten nicht, wo beginnen, wenn wir Einzelnes hervorheben wollten. Die grossen und kostbaren Werke von Agassiz, L. von Buch, Ehrenberg und vieler anderer Grössen auf gleichem Gebiete sind in seltener Vollständigkeit vorhanden. Sehr reich ist die Sammlung auch an grossen Kupfer- und Prachtwerken, grösstentheils Geschenke hoher Personen. Ein completes Exemplar der „Chalcographie du Louvre“ in 84 Folio-Halbmaroquinbänden, ein unter Ludwig XIV. begonnenes, bis auf Ludwig Philipp fortgesetztes, nahezu 5000 Kupfer umfassendes Prachtwerk, ein Geschenk Ludwig Philipp's an Humboldt, in dieser Vollständigkeit vielleicht nicht noch einmal vorhanden. Lepsius' grosses Werk über Aegypten, das von Zahn über Pompeji, ein kostbares Werk über die Isaakskirche in Petersburg, Geschenk der Kaiserin Mutter von Russland, Texier's grosse *Description de l'Asie mineure*, Flandin's *Voyage en Perse*, beide Geschenke des Königs Friedrich Wilhelm's IV. — und eine grosse Menge anderer ähnlicher Werke bilden eine Zierde der Bibliothek. Als sehr werthvoll erscheint uns eine Sammlung von etwa 4000 wissenschaftlichen Abhandlungen und Broschüren, grösstentheils nur in wenigen Exemplaren gedruckt und daher meistens schwer zu beschaffen.

Humboldt ist indess vom Hofe zurückgekehrt, er trägt die Kammerherrenuniform und die Brust ist mit Orden bedeckt, ein sicheres Zeichen, dass irgend ein grosses Ereigniss abgespielt hatte, denn sonst vermied er es, sich decorirt zu zeigen.

Während er sich umkleidet betrachten wir seine Orden näher, die Seyffert lächelnd in ihre Etuis zurücklegt. Ausser vielen preussischen finden wir: das Grosskreuz des Civilverdienstordens der Bayrischen Krone, das Grosskreuz vom Dänischen Danebrog, das Grosskreuz der Französischen Ehrenlegion, das Grosskreuz vom Mexikanischen Orden von Guadeloupe, das Grosskreuz des Portugisischen Christ-Ordens. Ferner den russischen Alexander-Newsky- und den Wladimir-Orden, das Grosskreuz des Sächsischen Civilverdienst-Ordens, das Grosskreuz des Weimarschen Hausordens vom weissen Falken, das Grosskreuz des Sardinischen Ordens vom heiligen Moritz und Lazarus, das Grosskreuz des Spanischen Karl-Ordens, das Grosskreuz des Griechischen Erlöserordens und endlich das Grosskreuz des Brasilianischen Rosen-Ordens.

Den letzten Orden hatte er wegen eines Schiedsrichterspruchs zwischen Brasilien und Venezuela erhalten. 53 Jahre früher hatte man ihn in Rio de Janeiro als gefährlichen Kundschafter verhaften und nach Europa schaffen wollen. Der dazu ausgefertigte Befehl wird jetzt noch dort als Merkwürdigkeit gezeigt.

Von den preussischen Orden interessirt uns am meisten der *pour le mérite*. Ende Mai des Jahres 1842, als am 102. Jahrestage der Thronbesteigung Friedrich des Grossen hatte Friedrich Wilhelm IV. eine Friedensklasse zu dem vom Obengenannten für Auszeichnung im Kriege gestifteten, beschlossen. Er selbst hatte zuerst die Liste aufgesetzt, die Namen hatte er mit Sanskritbuchstaben geschrieben. Anfangs wollte er 46 Mitglieder, so viele als Friedrich der Grosse Regierungsjahre zählte, die Zahl 40 verwarf er wegen der Spötteleien über die Quarante der französischen Akademie, endlich beschränkte er die Zahl auf 30. In allem verfuhr der König sehr nach eigenem Sinne. Die Ritter hatten die Stimmfähigkeit zur Wahl derjenigen Personen deutscher Nation, welche sie für die Auszeichnung mit diesem Orden würdig erklärten, und es war die Bestimmung getroffen, dass nur 30 deutsche Gelehrte und Künstler sich ergänzen sollten. Ausser diesen 30 deutschen Männern sollte der Orden aber auch berühmten Ausländern verliehen werden. Alexander v. Humboldt,

als der grösste lebende Gelehrte, der in seiner Person die Kenntnisse einer ganzen Akademie vereinigte, wurde zum Kanzler dieses Ordens ernannt.

Die Liste des Königs wurde an Humboldt, Eichhorn, Savigny und Thiele zur Berathung mitgetheilt, und dann oft verändert, mancher Name kam dazu und wieder davon, sechs Wochen dauerte das Schweben. Humboldt theilte Varnhagen seiner Zeit Vieles über die Wahlen mit. Arago war vom König ursprünglich genannt worden. Metternich des Königs ausdrücklicher Wille. Rumohr fiel weg. Steffens, meinte der König, sei doch eigentlich nicht stark genug, weder als Philosoph noch als Naturforscher. Liszt war des Königs entschiedene Wahl und keine Einwendungen fruchteten. Spontini sollte den Orden haben, aber Savigny und Kabinetsrath Müller konnten es ihm ausreden. Gegen Moore sagte man dem Könige, er habe Spottgedichte gegen Preussen gemacht: „Das geht mich gar nichts an!" sagte der König. Gegen Melloni wandte man ein, dass er Carbonari und Haupt einer revolutionären Junta gewesen. „Ist mir ganz gleichgültig" meinte der König und er würde Oconell ernannt haben, wenn der solche wissenschaftliche Verdienste gehabt hätte. Der König wollte Raumer'n und Ranke'n, Eichhorn und Savigny aber nur Ranke'n, darüber fielen beide aus. Im Widerspruch mit obiger Ansicht (bei Melloni, Moore und Arago) wurde doch der Historiker Schlosser wegen seiner Partheinahme beseitigt. Metternich hatte sich über das Bisthum Jerusalem spöttisch geäussert, damit er es nicht auch über den Orden thäte, sollte er (wie Humboldt satyrisch meinte) Mitglied werden. Wegen Metternich's wurde Uwaroff nicht genannt, weil dann jener nicht mehr der einzige seiner Art wäre. Link wurde als nicht gewichtig genug angesehen. Manzoni weigerte sich den Orden anzunehmen, Humboldt musste ihm aber auf Befehl des Königs schreiben, seine Freiheit behalte er im vollen Maasse, er solle das Kreuz nie tragen, aber ein so grosser und schöner Name müsse auf der Liste der Ritter bleiben. —

Humboldt hat sich umgekleidet und sitzt schon wieder vertieft in der Nähe des Schreibtisches, auf dem Schoosse das Schreibmaterial. Die durchaus nicht grosse und dabei etwas zusammengehauchte Figur, im einach schwarzen Rock und weisser Halsbinde macht keinen imposanten Eindruck, desto mehr aber der Kopf, der sich sofort aufrichtet, wenn ein anderer Schritt erklingt als der Seyfferts. Die hohe, massive Stirn, hinter

welcher bedeutende Schätze des Wissens aufgespeichert liegen, geben dem Gesichte des berühmten Mannes, das von seinem Aufenthalte unter den Tropen ein creolenartiges Colorit angenommen hat, etwas von Natur Ehrfurchtgebietendes; aber dies Hohe, Gebietende, eher Würdevolle, wird zur Liebenswürdigkeit gemildert durch die klaren blauen Augen des Greises, die in der Ruhe und Heiterkeit eines Kindes strahlen, während der Ausdruck der Wahrheitsliebe und Offenheit, der in den Zügen liegt, jeden Nähertretenden zwingt, bei dem ersten Blicke Vertrauen zu ihm zu fassen und das Gefühl beibringt, dass auch er Vertrauen schenken werde, wenn man dessen würdig ist. Auch auf seine kleinen weissen Hände, mit denen er nie gesticulirt, selbst nicht wenn er zur grössten Lebhaftigkeit hingerissen wird, werfen wir einen Blick. Wir wollen erfahren, ob auch er gekrümmte kleine Finger beider Hände hat, ein Naturspiel, das alle Humboldt's zeigen, und finden es bestätigt.

Er besass im höchsten Grade die leichtflüssige, lebensvolle, feingewürzte Rede, welche im gewöhnlichen Umgang den Scepter der Unterhaltung verleiht. Gern brachte er das blendende Spiel des geistigen Uebermuths, den sich überbietenden Witz, worin die medisirende französische Gesellschaft wie in ihrem Elemente schwimmt, zur Anwendung und man merkte bald, dass er nicht umsonst 20 Jahre in dieser Schule neben seinen schlagfertigen Collegen Gay Lussac, Biot und Arago gesessen. Mehr als sein Bruder Wilhelm war er dem Lobe zugänglich, auf der andern Seite warf er es aber auch mit vollen Händen weg, theils, weil er, der Reiche, die Scheidemünze gering achtete, theils und öfter um gutes Streben zu fördern, schwaches zu ermuthigen.

Von allen Gesprächen liebte er am Wenigsten die, welche auf religiöses Gebiet einlenkten, und gerade weil er in seinen Werken mit einer gewissen Absichtlichkeit dieses zu beschreiben vermieden hatte, steuerten Viele auf dies Thema los. Bei solchen Gelegenheiten wurde er leicht schonungslos scharf und bitter spottend, denn er wusste dann, dass Jene seine Werke nicht gelesen oder nicht verstanden hatten. Wer sie kennt wird es mit Zuversicht aussprechen, dass das stolze Schiff seines Wissens an einer sichern aber tief verborgenen Ueberzeugung vor Anker gelegen hat. Ueber seinem und des Bruders Grabe in Tegel steht ja die Hoffnung! Aber seine Jugend fiel in jene Periode, wo es in gewissen Kreisen zum guten Ton gehörte, nicht von Religion zu reden. Die Denker bewahrten

ihre Ueberzeugung im Schrein des Herzens. Als später, bei kirchlicher Bewegung sich unter redlichen Bekennern auch Sophisten zur Schau trugen, gelobten Jene sich ein Schweigen, das nicht selten gemissdeutet wurde. Humboldt war einer dieser Schweigsamen. Wenn er sich durch seine Begabung aus dem Kreis der speculativen Philosophen ausgeschlossen fühlte, und sich selbst beschränkte, so berechtigt dies nicht an einer geheimen Welt seiner höchsten Gedanken zu zweifeln. Wir wollen nicht an die Anerkennung erinnern, welche ihm sein hoher Freund Metternich zollt (Briefe an Varnh. S. 219), weil er den günstigen Einfluss des Christenthums auf die Naturwissenschaften und die ganze Menschheit bespricht. Aber bedeutsam erscheint die Aeusserung (ebenda S. 117): „Was mir an Strauss gar nicht gefallen hat, ist der naturhistorische Leichtsinn, mit dem er in Entstehung des Organischen aus dem Unorganischen, ja in Bildung des Menschen aus chaldäischem Urschlamme keine Schwierigkeit findet. Dass er von den blauen Dingen jenseits des Grabes wenig zu halten scheint, verzeihe ich ihm leichter, vielleicht auch nur, weil man, bei wenig gespannter Erwartung, sich um so lieber überraschen lässt." — Oder wöge dieses Bekenntniss einer Ueberzeugung von unendlicher, schrittweiser Verklärung menschlicher Intelligenz minder schwer als die Negation einzelner Lebenskräfte vom empirischen Standpunkte?

Sehr gern lenkte er das Gespräch auf Naturwissenschaften, Geographie, Sprachen und Reisen, namentlich dann, wenn er vermuthen konnte, dass das Thema nicht ganz unerquicklich und nur erschöpfend für ihn ausfallen würde. In solchen Fällen hatte er dann auch stets für den gerade Anwesenden etwas Ueberraschendes zum Vorweisen, ja mitunter selbst zum Geschenk in der Nähe. Bald waren es kostbare Bücher und Bilder, bald Waffen, Instrumente, Mineralien, bald andere Seltenheiten. Eine besondere Pietät hatte er vorzugsweise für Uranfänge von Entdeckungen und künstlerischen Erzeugnissen und so fand man bei ihm Modelle der verschiedensten Maschinen, wie z. B. eins von Pröl zur calorischen Maschine vom Jahr 1828, die ersten Lichtbilder von Daguerre, die ersten Photographien, die ihm sein Freund Arago übersandt, die kleine kunstreiche Büste Heinrich des Seefahrers, welche ihm Louis Philipp, und die bekannte Prachtvase, die bei seiner Rückkehr von Amerika Friedrich Wilhelm IV. noch als Prinz ihm geschenkt hatte, welch letztere ihn und Bonpland auf einem Schiffe umgeben von Mechocan Indianern darstellt,

und vieles Andere, was er stets mit inniger Freude, Anerkennung und Verehrung dem Wissbegierigen vorlegte und interpretirte.

Für Leute von Kenntnissen und Fach hatte er natürlich immer mehr Zeit übrig als für alle Andere; sie ermunterte er auch zur schnellen Wiederholung des Besuchs und bestimmte dann stets die Zeit, die er vorzugsweise gern in die eigentlichen Mittagsstunden verlegte, weil er aus langer Erfahrung sich da am unbelästigsten wusste. Das war denn auch der Termin, in dem er bewährte und zukünftige Reisende mit einzelnen seiner wissenschaftlichen Separatwünsche bekannt machte, mit ihnen die Routen ausarbeitete und ihnen instrumentale Handgriffe und Vortheile lehrte.

Wir haben schon früher gesagt, dass er es wie kein Anderer verstand für Forschungen anzuregen, die geeigneten Kräfte in Bewegung zu setzen und so tausendfach einzugreifen. Verweilen wir hier etwas länger, als früher Gelegenheit war, bei einzelnen Beweisen und beginnen wir mit dem schon einmal erwähnten, tief betrauerten Reisenden Vogel.

Als sich die Nachrichten von seiner Ermordung verbreiteten, war er der Erste, der mit Klugheit, Ruhe und Besonnenheit vorzugehen rieth und demgemäss alle Veranstaltungen einrichtete. Massen von Briefen warf er nach allen Orten, wo nur immer Rath und Hülfe zu erwarten war, und dabei liess er es nie an Fonds fehlen, wenn man sich irgendwo zum Handeln verpflichtete. Sehr viel Hoffnungen setzte er auf den bairischen Reisenden Dr. v. Neimanns, der in einem Brief an Bunsen (vom 20. Nov 1857) die Möglichkeit, dass Vogel noch am Leben sein könne, ausgesprochen hatte. Bei seiner letzten Reise (Juni — Nov. 57) an den Küstenstrichen Arabiens hatte dieser viel Gelegenheit gehabt, über Central-Afrika Nachrichten einzusammeln, namentlich hatten Einwohner von Wadai, welche als Pilger nach Djeddo reiseten, ihm mitgetheilt, dass Vogel (unter dem Namen Abd-el-Wahed) nicht getödtet sei, sondern in Ketten gefangen gehalten werde. Herr von Neimanns hatte vor, im December Kairo zu verlassen, um über Chartrum die Grenze Darfurs zu erreichen. Sein aufrichtiges Bestreben sollte es sein, bald die Westgrenze dieses Reiches zu erlangen, um dort Bestimmtes zu erfahren. Leider starb aber dieser Reisende am 15. März 58 zu Kairo in Folge einer ungeschickt vorgenommenen Zahnoperation. Am 22. Oct. 58 erfuhr Humboldt offiziell vom General-Consulat in Tripolis, dass weder Geld noch Mühe gespart worden sei, um über des Reisenden Schicksal Gewissheit zu erlangen, dass bis jetzt jedoch

alle Versuche, Bestimmtes zu erfahren, erfolglos geblieben waren. Die empfangenen Mittheilungen sandte er an den Vater nach Leipzig, begleitet mit folgender Zuschrift: „Was mir heute auf Befehl von Lord Malmesbury unmittelbar von dem Consulat von Tripolis gesandt ward, hat insofern grosses Interesse, weil es das unverkennbarste Zeugniss darbietet, man versäume kein denkbares Mittel, um endlich die sichere Nachricht selbst durch die Chefs der Tuariks zu schaffen. Der Vorschlag die Gefängnisse von Wadai untersuchen zu lassen, ist sicher, aber freilich am vielversprechendsten die Versicherung: „„keine Geldersparniss!““ — da wird nichts scheitern. Lassen Sie uns — so rufe ich Ihnen und der theuern trostbedürftigen Mutter zu — lassen Sie uns noch nicht an Gottes und durch ihn an der Menschen Hülfe zweifeln. Der kranke König war auch noch von Tegernsee zurückkehrend ganz mit Ihren Eduard warm beschäftigt. Ihr treuer, kaum halbgenesener Humboldt. Berlin 7. Nov. 1858.“

Es ist allerdings nicht das erste Mal, dass Reisende mehrere Jahre verschollen waren und dennoch wieder auftauchten. Bonpland musste eine Gefangenschaft von 8 Jahren erleiden, Dr. Barth wurde 2 Jahre für todt gehalten, Brown war 3 Jahre lang ein Gefangener in der Hauptstadt des Nachbarlandes von Wadai, Darfur. Letzteren empfahl am 29. Juni 1851 der Generalconsul Flügel mit folgenden Zeilen an Humboldt: „Ew. Exc. erlaubt sich der Unterzeichnete in dem Ueberbringer einen amerikanischen Reisenden Herrn John Ross Brown zuzuführen, und ihn Ihrem gütigen Wohlwollen bestens zu empfehlen. Ich erlaube mir diese Bitte gehorsamst auszusprechen, da es Ew. Exc. vielleicht interessant sein dürfte Herrn Brown, der Azores, Cape de Verde Islands, Zanzubar, die östl. Küsten von Afrika, St. Helena, Trinidad, Rio Janeiro, Juan Fernandez, Peru, Californien, Mexiko, Isthmus of Panama, Jamaica etc. bereiste, persönlich kennen zu lernen. — Als Schriftsteller hat sich Herr B. durch seine „Etchings of a Whaling Cruise, including a residence on the Island of Zanzibar and a History of the Whale Fishery“, so wie durch: „Debates in the Constitution of California or the formation of the State Constitution English and Spanish Edition“ bekannt gemacht. Herr Browne beabsichtigt für die nächste Zeit den Orient zu bereisen.“

Humboldt empfing ihn damals auf das allerherzlichste und unterliess nicht, da er bei ihm eine Masse der schönsten Fähigkeiten concentrirt fand, ihn, wie es stets seine wohlüberlegte Gewohnheit war, zu noch mehreren

und wissenschaftlich tieferen Unternehmungen aufzufordern. Das erste, dahin einschlagende, allerdings nicht mit günstigem Erfolge gekrönte, erwähnten wir eben.

Gehen wir zu den Brüdern Schlagintweit über. In Varnhagens Briefen finden wir S. 274 Mittheilungen über Gespräche, die dieser mit Humboldt hatte. Da heisst es unter andern (am 9. Sept. 1853): „Der Cultusminister von Raumer, eine rohe und freche Persönlichkeit, unheilvoll wirkend und mit tiefen Hass gegen alle Wissenschaft erfüllt, widerspricht stets den Wünschen des Königs. So wollte dieser die Brüder Schlagintweit zu einer Reise nach dem Himalaya unterstützen, aber der Kultusminister verweigerte es und zwar auch dann, als dieser befohlen hatte, Humboldts Meinung darüber zu hören und diese auf das allergünstigste ausgefallen war. Da schrieb der König, der sich gegen seinen Minister ohnmächtig bekannte, an Bunsen, der nahm die Sache in die Hand und die Brüder Schlagintweit erhalten nun englische Unterstützung,“

Dennoch musste es Humboldt späterhin möglich geworden sein, den König doch noch zu einer mehrjährigen Unterstützung zu bewegen. Wahrscheinlich erfolgte dieselbe jedoch aus Privatmitteln, dass sie jedoch erfolgt und wie Humboldt überall gewirkt, erkennen wir aus einem Bericht des Geographen Ritter, der sich öffentlich so aussprach: Dank der rastlosen Förderung unsers Grossmeisters aller wissenschaftlichen Reiseexpeditionen, Dank der Grossmuth des Königs, Dank aber auch der eifrigsten Hingebung des preussischen Gesandten in London, des Ritters Bunsen und dessen Vermittelung bei den Gebietern Indiens, wozu er den energischen Beistand der Royal Society und der Ostindischen Compagnie unter Leitung des, die Wissenschaft überall fördernden trefflichen Obersten Sykes gewann und sich der besonderen Stütze der Magnetischen Commission unter des edlen Obersten Sabine einsichtsreicher Leitung zur Mitwirkung und Durchführung des grossen Unternehmens erfreute. In der indischen Welt war ihnen durch die persönliche Befreundung und den Weltruf ihres überall bekannten und bewunderten Beschützers A. v. Humboldt der Weg zu den obersten Gipfeln der Staatsbehörden, wie zu allen wissenschaftlichen Capacitäten gebahnt.“

Die ausgezeichneten Leistungen der Brüder sind uns bekannt. Im Juni 1857 erschienen sie wieder zu Berlin und zwar, noch ehe sie zum König gingen, der sich zu der Zeit in Marienbad aufhielt, bei Humboldt,

dem sie mehrere Tage jene Berichte über den Himalaya und Kuenliin referirten, die wir im 4ten Bande des Kosmos zu erwähnen Gelegenheit hatten. Leider verloren sie im nächsten Jahre den dort zurückgebliebenen Bruder Adolph. Nach Nachrichten von Lord Stanley aus Indien wurde er in der unter 41° n. Br. und 72° 50′ östl. L. gelegenen Stadt Kargusch auf Befehl des fanatischen muselmännischen Khans Synd Wulken enthauptet.

Auch für Ida Pfeiffer, eine Reisende, bei der weniger tiefe Kenntnisse als vielmehr der Muth zu rühmen sind, interessirte er und Ritter sich ungemein. Durch ihre Vermittelung wurde sie dem Könige und der Königin, ferner dem versammelten Hofe vorgestellt, an dessen Spitze der vielgereiste Prinz Adalbert der Erste war, der sie mit Artigkeiten überhäufte. Durch sie erhielt sie vom Könige die goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft, durch sie wurde sie Mitglied der naturforschenden und geographischen Gesellschaft. Kurz vor ihrer Abreise schrieb Humboldt an sie: „Wie soll ich Ihnen, sehr verehrte Frau, lebendig genug den Ausdruck meines innigen Dankes, ich könnte sagen meine Bewunderung darbringen. Denn Bewunderung verdient nicht nur die Ausdauer, Kühnheit, der Reichthum des Gesammelten (es stellt gleichzeitige Zustände zu einer bestimmten Epoche auf dem ganzen Erdkreise dar), nein, vor Allem die edle Einfachheit der Darstellung, die freien, rein menschlichen Gefühle, das schöne Unbewusstsein eigenen Verdienstes.“

„Sie waren in meinem majestätischen Hochlande von Quito, Sie haben (was selten ist) den Cotopaxi speien sehen. Dieser neue Ausbruch soll mir Gelegenheit geben meinen 4ten Band des „Kosmos“ mit dem Namen Ida Pfeiffer zu schmücken.“ — „Sollten Sie heute ausgehen, so erfreuen Sie, edle Frau, mit Ihrem Besuche zwischen 1 und 3 Uhr Ihren A. v. H.“

Wir könnten, wenn es der Raum gestattete, noch eine Masse Belege seiner unermüdlichen Unterstützungsbereitwilligkeit anschmelzen. So böte uns z. B. der Professor und Orientalist Brugsch, — den wir aus der Biographie von Lepsius bereits kennen und auf den wir in Varnhagens Briefen stossen, wo Metternich ihm und Humboldt seinen Dank für die Bemühungen bei Entzifferung einer Stele ausspricht, die einst ihm von Mehemed Ali geschenkt, Jahre lang in seinen vielartigen Sammlungen schlummerte — reichlichen Stoff dar, denn besonders durch Humboldt's Verwendung wurde er als Gesandschaftsbeamteter nach Persien und zwar

zumeist mit der Hauptverpflichtung sich sprachlich fortzubilden, beordert; wir könnten uns über den jetzigen Kustos der Schlossbibliothek in Potsdam verbreiten, über den Reisenden und Schwiegersohn Seyfferts: Möllhausen, den Humboldt durch Vermittelung des preussischen Gesandten Gerolt in Washington dem amerikanischen Gouvernement als Zeichner und Topograph für die grosse Explorations-Expedition von S. Luis, San Francisco, Panama, *the exp. of Cap Whipple*, empfahl; wir könnten endlich auf ganz unvermuthetem Terrain, bei der Weltumsegelung der Fregatte Novara ebenfalls die unterstützende Hand, den geachteten Rath des Altmeisters der Wissenschaft nachweisen, denn er bedachte den Dr. Scherzer mit einer bedeutenden Anzahl von naturwissenschaftlichen Desideraten — — allein es wird hohe Zeit, dass wir Humboldt bei Hof belauschen, wo sein ehrlich offenes Benehmen und seine Freimüthigkeit zu der Zeit mehr hinterlistige Feinde als offene Verehrer fand.

Eins dürfen wir jedoch dennoch nicht übergehen, was Varnhagen am 4. Juli 1857 in seinen Tageblättern erwähnt: „Humboldt erzählte gestern auch von der Zeit, wo er in einem Seitenhause des George'schen Gartens wohnte und so emsig in seinen magnetischen Beobachtungen war, dass er einmal 7 Nächte und Tage hinter einander ohne gehörigen Schlaf jede halbe Stunde in dem Magnetenhäuschen nachgesehen, wie der Stand der Dinge sei; weiterhin wechselte er dann mit Stellvertretern ab. Das war 1807, gerade vor 50 Jahren; ich habe das Magnetenhäuschen oft gesehen, wenn ich Johannes von Müller, der auch in einem Seitenhause wohnte, zu besuchen pflegte. Wenn der alte George — reicher Branntweinbrenner — seinen Garten Fremden zeigte, erzählte Humboldt weiter, so versäumte er nicht mit „seinen Gelehrten“ zu prahlen. „Hier habe ich den berühmten Müller, hier den Humboldt, hier auch den Fichte, der aber nur ein Philosoph sein soll.“

Für solche Burlesken hatte Humboldt stets ein ausgezeichnetes Gedächtniss und der Minister von Bodelschwingh hat es tausendfach unter seinen sarkastischen Streichen büssen müssen, dass er einst jeden Literaten als eine an und für sich bescholtene Person erklärte.

Wenn wir Humboldt's Stellung bei Hofe näher betrachten wollen, müssen wir eine Trennung derselben in drei wesentlich gesonderte Theile vornehmen, erstens in die bei der Familie, zweitens in die bei grossen und kleinen Couren und endlich eine solche bei Kanzlei-Angelegenheiten.

Das familiäre Leben kennen wir zum Theile schon. Leider gelang es vom Jahre 1847, viel entschiedener aber von 1849 an, der pietistischen Partei, namentlich den Cultus-Ministern Eichhorn und Raumer, dann Reyher und Gerlach mit ihren unermüdlich schürenden Genossen Stahl, Toluk, Bekedorff und der bigotten Junkercohorte, dann aber auch, wenngleich nicht zunächst mit Absicht, dem Ritter Bunsen: den anerkannt wohlthätigen Einfluss Humboldt's auf König und Staat zu hemmen. Damit sei nicht gesagt, dass Letzterer des Ersteren satt geworden, wie es sonst schnell mit sogenannten Günstlingen geschah, aber man durchkreuzte die Pläne des freisinnigen Gelehrten wo man nur immer konnte, gleichviel ob er für politische Constellationen, Menschenrechte oder Naturwissenschaften in die Schranken trat, und lenkte den König auf Nichtigkeiten, indem man heute archäologische Grübeleien, morgen architektonische und kirchliche Probleme zur Sprache brachte.

Der König, sonst eifersüchtig auf seine Macht, liess sich beschränken, ja er gefiel sich bisweilen in der Rolle eines constitutionellen Königs. In misslichen Dingen sprach er sich mit einer Art Schadenfreude von jeder Verantwortung frei und warf an ihn gemachten Forderungen die Schwierigkeit, die Unterschrift seiner Minister zu erlangen, entgegen. Humboldt sagte „zu der Zeit“, er thut als ob der „Racker von Staat“ etwas ihm Fremdes wäre, beschuldigt sogar seine Minister, dass sie ihn über den „Racker von Staat“ oft ausser Acht liessen; dabei ist er aber mit dem Zustande ganz zufrieden und glücklich, dass er in kirchlichen Sachen ungehindert manschen kann, dass in diese kein Minister hineinzureden hat, und dass sie als vom Staate getrennt gelten.

Vom Jahr 1852 wurde er sogar zu den abendlichen Vorlesungen nicht mehr so häufig beschieden, was Humboldt in vielen Fällen ganz erwünscht kam. Der König schob seiner Familie gegenüber das hohe Alter und den Kosmos als Gründe dieser Maassregel vor, in der That wünschte er aber vom Vorleser Hofrath Schneider das Eine oder Andere zu hören, was Humboldt sicher nicht behagt und seine treffenden Sarkasmen hervorgerufen hätte. Um so mehr entschädigten den alten ergebenen Familienfreund die Königin und die Prinzen dafür und manches wurde dann bei diesen Cirkeln wieder in das gewohnte Geleis gebracht, was bereits an andern Orten verfahren war.

Eine Ausnahme von den erwähnten Vorgängen machte allerdings der

zwischen Beiden geschlossene literarische Pakt. Nach wie vor kamen alle an den König gesandten Bücher zunächst an Humboldt und dieser sorgte dafür, dass alle mit Briefen versehenen entweder durch den König selbst oder durch Gersdorf und ihn einer dankenden resp. anerkennenden Rückantwort gewürdigt wurden.

Eine andere machte auch Potsdam. Dort war bekanntlich Humboldt stereotyper Gast des Königs, sass ihm bei Tafel gegenüber und sprach stets ohne Berücksichtigung aller sonst Anwesenden, eingedenk des uralten Gewohnheitsrechtes und der besondern Passion des Königs laut, frei und mitunter selbst beissend über alle Tagesfragen. Wusste er doch, dass man schon denselben Abend Alles in Berlin wieder erzählte. Dass er hierbei durchaus nicht auf die religiöse Verfangenheit des Königs Rücksicht nahm, oder wenn dies ja geschah, gerade durch schlagende Witze — die der ebenfalls hierin wohlbewanderte König ungemein liebte — diesem in dem verderblichen, heuchlerischen und unheimlichen Gespinnst gern die Augen öffnen wollte, erkennen wir deutlich aus einigen Anekdoten, die Varnhagen S. 270 erzählt.

In Sanssouci bei der königlichen Tafel war von einer russischen Anordnung die Rede und Humboldt nannte, indem er davon sprach, mehrmals den Minister des Kultus:. „Sie irren“, rief ihm der König zu, „hier handelte nicht der Minister des Kultus, sondern der Minister der Aufklärung, der ist ein anderer, als der Minister des Kultus!“ Humboldt, ohne sich stören zu lassen, nahm die Berichtigung an, indem er seiner Rede eiligst einschaltete — „also nicht der Minister des Kultus sondern des Gegentheils“ — und dann in gewohnter Weise weitersprach.

Das folgende Stück ist noch schöner. Der General Leopold von Gerlach, der sein Necken nicht lassen kann, unterstand sich einen Angriff auf Humboldt zu versuchen und sagte zu ihm: „Ew. Excellenz gehen jetzt wohl recht oft in die Kirche?“ Er hoffte ihn damit in Verlegenheit zu setzen. Humboldt aber antwortete sogleich: „Das Jetzt ist ja sehr freundlich von Ihnen, Sie wollen mir dadurch den Weg anzeigen, auf den ich meine Carriere machen könnte.“ Der frömmelnde Schäker verstummte wie todtgeschlagen!

Bei allen Hoffêten, namentlich grossen und kleinen Couren war Humboldt unentbehrlich, nicht allein als der vertrauteste aller dienstthuenden Kammerherrn, sondern auch als der von aller Welt anerkannte Monarch

der Wissenschaft. Man hat es dem geistig freien Manne sehr verargt, dass er nach Friedrich Wilhelm III. Tode nicht die Fesseln brach und wenn auch nicht nach Frankreich zurückkehrte, doch sich von der Hauptstadt oder wenigstens vom Hofe wegwandte; aber man hat nicht daran gedacht, dass es offenbare Bande der Freundschaft und Liebe waren, die ihn an den neuen Monarchen ketteten, dass wenn Humboldt auch in allen bemerkbaren Augenblicken die Etikette bis zu den haarsträubendsten Nuancen einhielt, sicher andere Stunden und Tage da waren, die ihn reichlich entschädigten; dass ihn ausserdem an Berlin Familienpflichten und eine Masse Gebilde der Künste und Wissenschaften fixirten, die das Werk seiner Hand waren und seiner Hülfe fortwährend bedurften. Man hat seine Glossen darüber gemacht, dass dieser Mann mit dem Weltruf Momente gehabt habe, wo er trotz Uniform und Orden unbeachtet oder sogar bekritelt von all den gerade anwesenden erlauchten Herrschaften und daran gebannten Cirkeln isolirt an einer Ecke des Saales gestanden oder mit dem Gespräch der gerade Allerschlichtesten, oft nur mit Mühe und Noth Hoffähigen vorlieb genommen habe. Aber man hat vergessen, dass dieser Leuchtthurm der Beharrlichkeit auch seine Eigenheiten hatte; in dem einen Augenblicke vielleicht nicht sprechen wollte, um die Beendigung eines Gesprächs an einem andern Orte abzuwarten und dann achtungsvoll aber frei irgend eine Erinnerung, eine Bitte anzubringen, dort wieder ansprach, um einen Schüchternen aufzurichten, um zu ermuthigen, da endlich eine diplomatische Kälte oder Unbedeutendheit markirte, um schlau ein Ziel zu erreichen. Man hat endlich ausser Acht gelassen, dass wie Varnhagen witzig und treffend sagt, Hof und Gesellschaft ihm wie ein altgewohntes Stammhäusel waren, wo man Abends von der monotonen Beschäftigung des Tages sich durch andere Reden und Gegenreden zu erholen und seinen Schoppen zu trinken pflegt.

Was endlich das Bekritteln anbelangt, so kannte und lächelte Humboldt über seine Veranlassung. Er wusste nur zu gut, dass Viele, namentlich die Junkerparthei aus lauter Gift und Galle sich hiermit Luft zu machen suchten. Dass ein Baron: Gelehrter und zwar nur Naturwissenschaftler werden konnte, war nach ihrer Ansicht noch zu entschuldigen, aber dass man ihn zur Excellenz erheben und mit so vielen Grosskreuzen decoriren, dass man eine Persönlichkeit, die doch eigentlich nur ein Professor war, auf eine Rangstufe heben konnte; die nach den Regeln der

Hofetikette — die bekanntlich streng ihre Stufen einhält — zu jedem Gespräch erst um Erlaubniss ersucht werden musste, das war ein nie zu entschuldigender *Faux-pas* aller gekrönten Häupter. Trotz alledem würden aber viele dieser Herren sich sehr gern mit der Excellenz in ein Gespräch eingelassen haben — — aber sie fürchteten vor Allen seinen Geist, seinen Sarkasmus und ihre eigene Schwäche.

Schliesslich erübrigt uns Humboldt noch im Staatsleben. Mit seinen Reisen nach Frankreich und England war allerdings sein diplomatischer Verkehr mit dem Ausland abgeschlossen, keineswegs war dies jedoch im Innland der Fall, wenngleich wir ihn daselbst nicht im Besitz einer offenkundigen Staatscharge erkennen.

Humboldt war ein ganz entschiedener Freund der Constitution, wie es auch sein Bruder Wilhelm und sein Schwager Bülow gewesen waren; er wünschte nichts sehnlicher als dass im deutschen Volke der freie Sinn für ein fortschreitendes, sich regelmässig entwickelndes Staatsleben wach und unterstützt bliebe. Von Republik wollte er nichts wissen, wenigstens nicht für seine Zeit und für Deutschland. Wie um diese Ansicht auch für die Nachwelt schriftlich zu documentiren, finden wir in Varnhagen's Briefen S. 334 eine merkwürdige Stelle. „Behalten Sie“, schreibt er, „ja auch die Notiz, dass man in den belgischen Kammern über mich als einen abzusetzenden Materialisten und Republikaner discutirt! Wo das Diné des Baron d'Arhim (Arnim) gewesen ist, errathe ich nicht. Ich habe vielleicht gesagt, ich sei so liberal als Arago, gewiss nie, ich sei ein Republikaner!“

Ohne Ueberstürzung, Hand in Hand geistige und politische Ausbildung vorwärts schreitend, wünschte er die Reform Deutschlands. Mit unverhehlter Freude und wiederholt geäusserter Anerkennung begrüsste er das allmälige und besonnene Vorwärtsschreiten Badens und Sachsens, mit der tiefsten Entrüstung bekämpfte er die Gewaltstreiche Hannovers. Wir wissen wie ungemein thätig er damals zunächst für die vertriebenen 7 Professoren eintrat. „Wegen der Grimm's hatte der König“, schreibt er, „nicht mir sondern Andern Aufträge gegeben; da aber bis zur Rückkunft von Königsberg nichts geschehen war, so habe ich ein Promemoria an den König gerichtet über das was in Königsberg ständisch vorgefallen war, wie über Nothwendigkeit in Dingen, die alle Gemüther bewegen, um diese zu versöhnen, eigenmächtig aufzutreten, die beiden Grimm, Albrecht

und Dahlmann zu berufen. Für Dahlmann blieb nur wenig Hoffnung, Albrecht wurde berufen, und nahm nicht an, er schützt seine Dankbarkeit für Sachsen vor. Es wäre für die Sieben eine Genugthuung gewesen, dass Albrecht Professor in Berlin wäre. Wird man doch wenigstens in Hannover erfahren, dass der König den Elbinger berufen habe. Ueber die Grimm's hat der König den festen Plan, Minister Eichhorn solle ihnen anbieten als Akademiker zu kommen, er soll ihnen beiden, da sie wie Mann und Frau leben, eine von den Grimm's selbst zu fordernde Pension anbieten. Dass der König solche Verhältnisse zart behandelt, sehen Sie aus der Negotiation mit Tieck. Zu Bibliothekaren sind die vortrefflichen Leute sehr untauglich, ob der Wilhelm, ein Korrespondent der Akademie liest oder nicht liest ist auch sehr gleichgültig. Die Hauptsache ist, dass man sie besitzt. Von „Einschmuggeln“, „Erniedrigung“, „zu spät daran denken“ — dans un regne de cent jours — kann also keine Rede sein! Der Ladenbergischen Administration macht es wenigstens Ehre, dass ich sie dahin hatte bringen können, Dahlmann für die Universität Breslau, wo eine Vakanz war, vorzuschlagen. Ich habe pflichtmässig Wege eröffnet, die Ausführung lag nicht in meinen Händen. So wie ich von Potsdam zurückkomme, werde ich Minister Eichhorn bedrängen, die Angelegenheit der Gebrüder Grimm, eine ächt deutsche, vaterländische Angelegenheit, unmittelbar und ganz officiell zu betreiben. Das Einmischen Vieler ist in diesen Sachen verderblich, obgleich bei einem so natürlichen Interesse, zu rechtfertigen. —“ Sein Hass gegen die hannöversche Regentenfamilie blieb, nebenbei gesagt, bis an sein Lebensende. Er konnte es unter anderen dem „Roi des Landes“ oder „seinem Freunde“, wie er Ernst August nannte, nie vergessen, dass er einst bei Tische vor 40 Personen gesagt hatte: die Göttinger Professoren hätten in einer Adresse ihm von ihrem Patriotismus gesprochen, „Professoren haben gar kein Vaterland; Professoren, Huren (der Deutlichkeit wegen setzte er hinzu *des putains*) und Tänzerinnen kann man überall für Geld haben, sie gehen dahin, wo man ihnen einige Groschen mehr bietet.“ „Von seinem Nachfolger“, äusserte er 1850, „ist auch keine Besserung zu erwarten. Der jetzige König ist brutal — ungläubig, der andere fanatisch — religiös, und während jener Land und Leute aus bloss persönlichen Eigenwillen quält, so glaubt dieser dem lieben Gott einen Gefallen zu thun.“

Eine friedlich organische Entwickelung wünschte er, sagten wir. So

kam das Jahr 1847 mit seinen Reformen für Preussen, die Humboldt ganz fremd waren und sich nicht im geringsten seines Beifalls freuen konnten. Gleich von vorn herein erkannte er, dass die geschenkten Verfassungen von Haus aus nichts taugten, war auf Heftigkeiten aller Art, Polizeigrimm, Volkswuth und sogar Truppeneinwirkung gefasst. Der missgeborene Herrenstand, hinter dem ein furchtbar aufgeregter Adel in der feindlichsten Stimmung lauerte, die erbitterten und taktlosen Minister, ein Savigny, Eichhorn und Bodelschwingh, Alles bestärkte ihn in seinem Glauben. Am räthselhaftesten war ihm der König. Dieser lebte in einem Taumel von Vergnügungen, war ausgelassen lustig, glaubte fest an Don Miguel, Don Carlos, den Sturz der Juli-Dynastie, dass er noch werde nach Paris reisen können, den rechtmässigen Herrscher zu begrüssen und dachte nicht an den Landtag, ausser wenn man ihn daran erinnerte, wo er dann freilich ernst und finster wurde. Humboldt widerten die Verhältnisse an; sein königlicher Freund hatte keine Ohren für seinen wohlgemeinten, dann und wann vorsichtig hingeworfenen Rath, wohl aber für Schmeichler unf falsche Freunde, namentlich für Bodelschwingh, der ihn unablässig zu scharfen Maassregeln reizte — und so entschloss er sich nach Paris zu gehen.

Plötzlich brachen da die Jahre 48 und 49 mit ihren Sturmesfluthen herein, unvermuthet für viele, nicht für ihn. „Ich sah lange vorher, dass es so kommen musste;“ äusserte er sich am 4. Sept. 1848, wie wir aus dem Briefwechsel und Gesprächen mit einem jungen Freunde (Berlin bei Dunker 1861) S. 16. ersehen, „nur hatte ich gewünscht, dass es auf andere Weise gekommen wäre. Man hätte vor sieben, acht Jahren anfangen sollen zu komendiren; man hätte von oben dem Drange der Zeit folgen sollen, statt sich ihm entgegen zu stemmen, wo denn alle Schleusen gewaltsam brechen mussten. Ich bewahre aber trotzdem die Gewissheit des Guten: es wird sich Alles wieder ins Gleiche setzen!“ Er war glücklich, die Zeit zu erleben.

Das sagte er 48, nicht vermuthend, dass das nächste Jahr eine Zeit bringen würde, in der alle Gefühle verwilderten und Blut aller Orten und Enden Deutschlands Boden besudeln würde. Vollkommen überzeugt von der Untrüglichkeit seiner Ansichten, liess er sich durch die Bewegungen der Zeit nicht im mindesten in seinen Arbeiten stören und vermehrte zu zwei Dritteln ein früheres Werk „die Ansichten der Natur“ auf die wir später noch zu sprechen kommen.

Mit Ende des Jahres 48 und mit dem gesammten folgenden Jahre stossen wir wieder auf eine Katastrophe in Humboldt's Leben, über welche uns alle Erläuterungen fehlen. Welche Dienste er zu der Zeit dem König, namentlich aber auch der königlichen Familie geleistet, wer kann es wissen. Selbst in Varnhagens Briefen findet sich zu der Zeit die Lücke eines ganzen Jahres; ein sicheres Zeichen, dass er ihm nicht schrieb — oder dass die Briefe die Aufforderung zur sofortigen Vernichtung mit sich brachten.

Das Jahr 49 erkannte er offen als ein reactionäres an, scheint auch zu der Zeit den König nicht von der Octroirung einer Verfassung abgerathen zu haben und war fest überzeugt, dass Volk und Verfassung doch zuletzt profitiren würden. Trotz der Reaction, sagte er Ende 49, sind wir doch weiter gekommen; wenigstens in Preussen ist das Bewusstsein offenbar, dass die alte Zeit vorbei ist, wie Radowitz selbst in seiner merkwürdigen Rede vor Kurzem es aussprach: man müsse sein Haupt vor Scham verhüllen, wenn der Bundestag reconstituirt werde. Ein anderes ist es mit Oestreich. Diess wird, wie seither, an der Spitze der dunkeln Partei stehen, die immer neben der freien in der Geschichte thätig ist. Die Art wie es aufhängt und die Presse knechtet, wie es überhaupt jede freie Bewegung mit Füssen tritt, erinnert an die finstersten Zeiten fanatischer Verfolgung. Preussen muss unter diesen Verhältnissen die Initiative ergreifen und ich hoffe zunächst auf das Volkshaus, dessen Idee es bis jetzt festhält, mit eigener Gefahr. Das Haus mag zunächst schlecht ausfallen; denn der Leinsamen von kleinen Fürsten, in deren Ländern gewählt wird, wird schwerlich nationale Repräsentanten schicken. Die gegenwärtigen preussischen Kammern selbst zeigen, wie eine Volksvertretung zeitweilig herabsinken und fast Null werden kann.

Merkwürdig sind die Ansichten, die er fast um dieselbe Zeit über Frankreich hegte, ob durch Arago beeinflusst oder nicht, wissen wir nicht. „Wie wichtig sind die Pariser Nachrichten! Der Unvorsichtige erlangt vielleicht das *Consulat à vie* (auf welche die Worte *durée et stabilité* anspielen), aber er fällt doch und weckt den schlummernden Löwen. Die Freiheit wird dabei nicht verlieren und die deutschen Staatsmänner (giebt es welche ausser H. v. Gagern?) werden dann inne werden, dass es in Mitteleuropa das Frankreich von 1789 giebt, dasselbe, über dessen Nullität man seit einem Jahre spöttelt. Die Schwerpunkte versetzen sich.

Mehr und mehr — zu Humboldt's tiefster Bekümmerniss — breitete sich im 50ten und den folgenden Jahren die Reaction aus. Unermüdlich und hinterlistig arbeiteten Pietisten und Junker um ihn zu stürzen. Man versuchte alles Mögliche um ihn bei den Reisen und Ausflügen des Königs zu verdrängen, namentlich aber die vertrauten Unterhaltungen mit ihm zu beeinträchtigen. Aber alles fruchtete nichts. Der König kannte die Grösse seines Geistes. Er wusste, dass, wo er sich nur immer hinwandte, — war es heute, um mit einem Fürsten zu conferiren, morgen um in irgend einer Stadt eine Feierlichkeit verherrlichen zu helfen, übermorgen um eine Erholungstour zu machen, — Humboldt Alles in Allem war, hier Kammerherr, dort Ceremonienmeister, da schlauer Diplomat und endlich, was die Hauptsache war, stets gleichsam ein lebendes, nie täuschendes Conversationslexikon. Er wusste ausserdem, dass im Auffassen, Referiren und Berathen über die Tagespolitik — ein Amt, das Humboldt fortwährend verblieb und viel seiner Zeit beanspruchte, da er nie wusste was der König selbst gelesen hatte — Niemand mit ihm concurriren konnte. Dass überdiess unser Gelehrter hierin sehr gewissenhaft war, wissen wir von ihm selbst. „Auf das, was man nicht selber liest, kann man nichts geben", sagte er einmal, als das Verhältniss zum König zur Sprache kam, „man erfährt das Faktum nie rein, immer erst kolorirt von der betreffenden Person. Genaue autoptische Kenntniss dieser Dinge ist desshalb unerlässlich für mich." Die Familie des Königs auf der andern Seite kannte und schätzte die Grösse seines Herzens und in unendlich vielen Fällen verband sie sich auf das engste mit ihm, um Gutes da auszuwirken, wo der König beeinflusst von den Pietisten, Widersacher gewesen war oder Begnadigungen und politische Reformen da auszuwirken, wo die Junkerpartei ihren unheilvollen Samen bereits ausgesäet hatte.

Mit dem Staatsstreich Napoleons wuchs der Muth und die Macht der Reaction in ganz Deutschland, namentlich aber in Preussen so, dass man ein Ende nicht absehen konnte. Der König war anfangs voller Jubel, ihm und dem Hofe war die gegen das Volk, gegen die Volksvertretung, gegen Recht und Eid verübte Frevelthat kein Anstoss, aber dass der Abenteurer das allgemeine Wahlrecht bestehen liess, sich auf das Volk stützte, Sozialismus ausübte und noch dazu Kaiser werden wollte, das machte ihn verhasst. Humboldt glaubte anfangs, dass die Sache keinen Halt haben und dann wieder einen wohlthätigen Rückschlag auf Deutschland ausüben

werde, er fand in der Februarrevolution und in der Einsetzung der provisorischen Regierung, die unmittelbar in ganz Frankreich Gehorsam fand, noch ein viel stärkeres Stück, als jetzt der Eine, der schon 3 Jahre Präsident war, ausgeübt hatte. Aber schon wenige Tage darauf änderte sich seine Ansicht bezüglich Frankreichs und zu seiner grössten Empörung fand er, dass man in Berlin mit gleichen, die letzten Regungen des Volkslebens erstickenden Plänen fast in demselben Momente aufzutreten drohte.

Galusky nämlich, ein französischer Gelehrter, den die französische Akademie in ihrer Sitzung vom Juni 1851 für seine Uebersetzung des Kosmos ins Französische einen Preis von 2000 Fr. zuerkannt und dadurch gleichsam ihre Hochachtung vor dem Originalwerke kund gethan hatte (das erste mal, dass die Pariser Akademie die Uebersetzung eines in einer lebenden Sprache geschriebenen Werkes auszeichnete) — Galusky, ein talentvoller, philosophisch gelehrter, aber von sehr mässiger Freiheitsliebe beseelter Mensch, war von Paris so eben angekommen, hatte zunächst Humboldt aufgesucht, und von ungeheurer Furcht des Kommenden befallen, rückhaltslos und mit tiefster Entrüstung seine Verachtung und seinen Hass über Napoleons Terrorismus an den Tag gelegt.

„Meine Meinung“, schrieb Humboldt am nächsten Tag an Varnhagen, „ist von jeher gewesen, dass die wildeste Republik den geistigen Fortschritten der Menschheit und dem Bewusstsein ihrer Ehrenrechte, nicht so viel und so langdauernd schaden kann, als *le régime de mon oncle, le despotisme éclairé dogmatique, millieux,* der, welcher alle Künste der Civilisation anwendet, um den Willen und die Laune eines Einzigen herrschen zu lassen. Lesen Sie, um den Abscheu vor solcher Erniedrigung, die wie eine Pest sich zu verbreiten droht, zu vermehren, im heutigen *Journal des Débats* (vom 3. Februar) die Gründe, welche eine Empfehlungsliste der Wählbaren (laut dem Constitutionell) nothwendig macht. In der gestrigen Spenerschen Zeitung war schon ein Inserat von ähnlichen Vorschlägen für die zweite Kammer bei uns!“

Besagte Zeitung enthielt nämlich in der Beilage vom 4. Febr. No. 29. 1852 die Verkündigung, dass: weil Wähler in beliebiger Anzahl sich sehr oft der Wahl enthielten und so dieselbe in die Hände einer unbekannten Minderheit brächten, die häufig durch Vollzug der Wahl bewirkte, dass statt der politischen Meinung des Wahlbezirks das Gegentheil vertreten

würde, man in höchsten Kreisen damit umgehe: das Wahlgesetz der 2. Kammer dahin abzuändern, dass S. M. der König in jedem Wahlbezirke geraume Zeit vor der Wahl durch die Regierung einen Kandidaten bestimmen lassen würde, der Abgeordneter werden sollte, wenn die Mehrheit der Wähler nicht einen andern Abgeordneten ernennt.

Dieser Zeittermin scheint es gewesen zu sein, in dem Humboldt den festen Vorsatz fasste, jeder politischen Einmengung, als einer von vorn herein vergeblichen, von nun an stets fern bleiben zu wollen. Liest man alle von ihm geschriebenen und dieser Epoche sich zunächst anreihenden Briefe durch, so schimmert ganz unverkennbar aus einigen der Beweis hervor, dass der mit Charakter, Gewohnheit und Geist des Königs auf das allergenaueste vertraute Gelehrte und Naturforscher lange vor allen andern schon dann und wann die räthselhafte Zerstreutheit des Königs, den Hang zur Abkapselung ja! bereits vielleicht eine beginnende Lähmung, eine fortschreitende Erkrankung des edelsten aller menschlichen Organe seines Freundes erkannt hatte, aber, entweder beseelt von der Hoffnung, dass Zeit und Geschicklichkeit der Aerzte eine günstige Umgestaltung herbeiführen würden, oder schon zu der Zeit im Einverständniss mit Schönlein und dem Kronprinzen oder endlich schwankend ob er nicht selbst einer Täuschung unterliege, den festen Entschluss in sich geformt hatte, unter keiner Bedingung als einer der Ersten mit dieser Trauerbotschaft vor das Volk treten zu wollen, auf der andern Seite aber alles zu thun um Unheil zu verhüten. Beweise finden wir in der äusserst gedrückten Stimmung, die sich im Bereiche vieler seiner Briefe und nicht selten auch in seiner Unterhaltung zur Schau stellte, Beweise, wenn irgend Jemand für sich oder Andere durch ihn eine Gnade, eine Berücksichtigung vom König erlangen wollte. Schon 1851 schrieb Humboldt an Bettina die doch bekanntlich, wenn auch nicht durch legitime, immerhin aber doch durch verwandschaftliche Bande an die Königliche Familie gekettet war, aber durch diese selbst ihre Wünsche nicht erreichen konnte und desshalb des Vertrautesten der Vertrauten Vermittelung in Anspruch nahm: „In dieser trüben Zeit verhallt aber alles Mündliche, während das Schriftliche kaum beachtet wird. Das letztere ist aber das unvermeidlich Nothwendige. Um also zu einem so leicht zu erreichenden Zwecke zu gelangen, ist eine schriftliche ganz kurze, unmittelbar an den König gerichtete Eingabe nöthig, die ich warm empfohlen übergebe.“ Er geht noch weiter.

Denn da es sich um eine Geldunterstützung handelt bittet er sogar, um die Sache zu vereinfachen, um Zahlenangabe.

Viel scheint zu seinem politischen Absterben auch der Umstand mit beigetragen zu haben, dass er die sichern Beweise erhielt: der Polizeipräsident Hinkeldei lasse ihn polizeilich überwachen. Kurz! wir sehen ihn von diesem Moment an vollkommen von politischem Schauplatz abtreten, denn dass er sich allerdings 1854 in dem Stahl-Ranke'schen*) Staatsrathe auf circa 8 Tage nominell mit anführen liess, dann aber aus Gründen die durchaus nicht die des Alters waren, befreite, kann nicht mehr in diesen Cyclus gerechnet werden.

Selbst gegen das empörende Walten und Schalten der finstersten der clerikalen Partheien sehen wir ihn von jetzt an nicht mehr ankämpfen, mochten ihre Vorschläge auch noch so maasslos sein, wie z. B. 1854, wo der Kultusminister Raumer officiellement beim König antrug, dass die unbehoseten Gruppen von der Brücke auf königlichem Befehl wieder weggenommen und im Zeughause inkarzerirt werden sollten. Wusste er doch dass Alles vergeblich war. Nein! nur für Unglückliche jeder Kategorie, dann aber auch für Künste und Wissenschaften und ihre Pflege trat er noch auf dem Kampfplatz, fing aber zu der Zeit schon an, zu diesen Zwecken mehr seine andern Gönner und Freunde, die Königin und den Kronprinzen, anzusprechen, als den, dessen klaren und einst für alles Gute und Schöne schwärmenden Geist, er mehr als 30 Jahre bewundert hatte — den König!

Von sich selbst äusserte er: Ich lebe monoton und trübe *et mourtant, avant le principe*, einen Ausspruch, den er auch Waldeck gegenüber, am 2. Dec. 1853 festhielt, als dieser ihm bei Veranlassung der von ihm

*) Ranke, Leopold, Professor der Geschichte in Berlin. Humboldt missbilligte besonders die politische Richtung, als deren Ritter sich derselbe in der „Historisch politischen Zeitschrift" aufgeworfen. Nichts sei allerdings den Völkern mehr zu wünschen als friedlich organische Entwickelung; allein jene halb philosophisch construirende, halb artistische Tendenz der genannten Zeitschrift, wonach die Gegenwart selbstgefällig als das vernünftige Produkt der geschichtlichen Entwicklung dargestellt werde, führe auf gefährliche Abwege. — Stahl, der so oft erwähnte, geborner Baier, getaufter Jude, äusserst genialer Jurist und gegen seine Ueberzeugung aus Ehr- und Geldgier, Führer der so verderblich wirkenden Reaction, hat sich durch seinen berüchtigten Ausspruch: „die Wissenschaft muss umkehren!" für die Mit- und Nachwelt selbst gebrandmarkt. Er starb am 11. August 1861 in Brückenau. Sein Organ war die „Neue Preussische Staatszeitung."

angeregten Thalersubscription zum Besten der Tieckstiftung einen Beitrag eingeliefert hatte. Das Schreiben lautet: „Es ist mir um so mehr eine Freude, verehrtester Herr Geh. Obertribunalsrath, dass Sie Ihre Spende für den geistreichen und dabei so frei und edel denkenden Tieck mir haben anvertrauen wollen, als ich dadurch Gelegenheit erlangt habe, Ihnen den Ausdruck tiefer Hochachtung darzubringen. Ich habe einmal versucht, die gleiche Thalersubscription für Deutschland in Gang zu bringen, damit der Aermere und gewöhnlich Gemüthlichere nicht gegen den Geld- oder Titelaristokratismus zurückzustehen sich schämen müsse. Freien Institutionen seit frühester Jugend ergeben, ihre Nothwendigkeit nicht bloss nach ihrer materiellen Nützlichkeit, sondern als Berechtigung in allen meinen Schriften offen vertheidigend, bin ich den Grundsätzen Wilhelm von Humboldt's, den auch Sie mit Ihrer Achtung beehrten, treu geblieben. Vierundachtzig Jahr am Ufer sitzend, sehe ich den Strom bald jäh aufschäumend, bald sumpfartig träge oder gar in rückstürzenden Wellen hinstürzen. „Les principes survivent, mais mois, je ne suis pas un principe", sagte mein Freund Benjamin Constant. *A. von Humboldt.*"

Sechsunddreissigstes Kapitel.

Wir erwähnten wenig Seiten früher, dass Humboldt gerade in dem vielbewegtesten Reactionsjahren seine von uns nur immer flüchtig erwähnten „Ansichten der Natur" vermehrt und zu zwei Drittel umgeändert herausgab, verweilen wir desshalb einen Augenblick bei diesem Werke in dem er den Sympathien des Volkes so herrlich entgegen kam.

Unbeschreiblich war die Wirkung dieses kleinen Buches schon als es zum ersten Male erschien. Seit G. Forster's lebensvollen Schilderungen war der Nation nichts Aehnliches geboten worden. Es erscheint uns als das Saamenkorn seines Ruhms. Ein ähnlicher Ton war noch nicht angeschlagen worden, um uns in die Welt zwischen den Wendekreisen zu versetzen. Es war dies Büchlein Muster und Vorbild späterer Reisenden für die Plastik in Worten. Wir begegnen seinen Einfluss überall in der neuern Reiseliteratur. Unser Continent war während des Druckes unheilvoller Kriege von den Ländern jenseits des Oceans abgeschlossen gewesen.

Nun warf ein lebendiger Geist den Strahl der Tropensonne, den Duft amerikanischer Zaubergärten in die deutschen Nebel. Da war kein Freund, kein Schüler der Wissenschaft, der nicht voll Entzücken und Sehnsucht jene Bilder aus dem fernen Welttheil betrachtet, sich nicht aus ihm bereichert hätte. Sie sind mit leichten aber sichern Zügen entworfen. Ihre Meisterschaft liegt nicht sowohl in der tiefen Beherrschung der Einzelheiten, in der Schärfe der Contouren, als in der glücklichen Vertheilung von Licht und Schatten, in der Pracht der Farbe, in der reizenden Jugendlichkeit der ästhetisch beherrschten Composition. Des Malers weiches und empfängliches Gemüth wirft über die üppigen Scenen der irdischen Tropenwelt, über die ernsten Schauer des südlichen Sternenhimmels jenen milden Duft der Empfindung, des menschlichen Mitgefühls für den rohen Wilden, für die untergegangenen Völker, deren dunkle Geschichte wir aus den Sculpturen hoch über dem Wasserspiegel des Orinoco, aus den überwaldeten Bauwerken von Mexiko und Guatemala nicht zu enträthseln ermögen.

In seiner ersten Vorrede von 1808 sagte Humboldt am Schlusse: Ueberall habe ich auf den ewigen Einfluss hingewiesen, welchen die physische Natur auf die moralische Stimmung der Menschheit und auf ihre Schicksale ausübt. Bedrängten Gemüthern sind diese Blätter vorzugsweise gewidmet. „Wer sich herausgerettet hat aus der stürmischen Lebenswelle“, folgt mir gern in das Dickicht der Wälder, durch die unabsehbare Steppe und auf den hohen Rücken der Andeskette. Zu ihm spricht der weltrichtende Chor:

> Auf den Bergen ist Freiheit? Der Hauch der Grüfte
> Steigt nicht hinauf in die reinen Lüfte,
> Die Welt ist vollkommen überall
> Wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Qual.

Meist sind das was er bespricht, abgerissene Bilder, wie: Ueber die Steppen und Wüsten, über die Wasserfälle des Orinoco, Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse etc. etc.

Mit Ausnahme des Kosmos haben wir sonst nur sehr wenig Literatur zu erwähnen. In dem 3. Hefte des 4. Bandes der Zeitschrift für Allgemeine Erdkunde befindet sich ein Aufsatz: „Von den Zweifeln, welche über den Flächeninhalt des jetzigen mexikanischen Gebietes erhoben sind. Der mexikanische Staatsmann Lucas Alaman hat Humboldt's Arbeit von vor 50 Jahren, wo die Grenzen von Ober-Californien, Neu-Mexiko und

Texas so unbestimmt waren, regulirt und ihm übersandt. Rechnet man den Flächeninhalt von Frankreich zu 9620 g. Quadratmeilen, so ist die Republik Mexiko jetzt noch $3^1/_2$ mal grösser als Frankreich; verglichen mit Europa (182300 □ M.) ist sie $5^1/_3$ mal kleiner.

Seine letzte literarische Thätigkeit ist uns noch vorenthalten. Wie seiner Zeit bei den magnetischen Messungen hatte er in den letzten Lebensjahren überall hin die Bitte gestellt, man möge an den Meeresküsten genaue Marken eingraben, um darauf Messungen gründen zu können. 1859 hatte er schon viele Antworten und interessante Mittheilungen und so viel wir wissen es gehörig rubrizirt. Es steht zu hoffen, dass diese seine Arbeit und seine hierin einschlagenden gewiss, wie stets, höchst interessanten Briefe der Wissenschaft nicht für immer vorenthalten werden.

Aber auch dass Letztere, sobald sie auf interessante Tagesfragen und in das Leben hinaus ragende Persönlichkeit Rücksicht nehmen, sobald als nur immer thunlich und räthlich, der Mit- und Nachwelt übergeben werden, steht sehr zu wünschen, da das spärlich bis jetzt Vorhandene, leider noch lange nicht zur genügenden Beleuchtung dieses Giganten des 19ten Jahrhunderts genügt. — —

Zwei Punkte, welche ihn in den letzten Jahren nöthigten, wenn auch nicht gerade öffentlich doch wiederholt in seinem Interesse nach hier und dorthin die Feder zu ergreifen, müssen wir jedoch bei dieser Gelegenheit berühren. Dies war einestheils das Tischrücken, anderntheils die Bekehrungsunternehmungen, die unablässig an ihn versucht wurden.

„Ich habe keine Ahnung von der Frage über die Begeisterung des Fichtenholzes am Tische des Königs, wo jedermann daran glaubt, wie an die persischen Heerschaaren, die man im Eichsfelde in der Luft gesehen hat“, so schreibt er den 10. Juli 1854 an Varnhagen. „Das „Drama“ der Kreuzzeitung hat wie alles was aus dieser schlechten und an Geistesarmuth kranken Parthei kommt, das Gepräge feiger Bosheit!“ —

Wir müssen hier einen gewaltigen Sprung rückwärts wagen und Humboldt als Arzt und zwar noch vor Beginn unsers Jahrhunderts (1797) betrachten. Zu jener Zeit hatte er sich eng an Reil (Joh. Christ. geb. 1785 zu Rauden und gestorben 1813 als Director der Leipziger und Halleschen Lazarethe) angeschlossen. Reil, Reich, Ackermann, Humboldt und Andere versuchten Zurückführung des Lebensprocesses auf allgemeine Naturgesetze. Namentlich hatte Letzterer sich ganz entschieden gegen

die Girtanner'sche Ansicht, dass der Sitz der Irritabilität der Sauerstoff sei, aufgelehnt. Er behauptete, dass von den chemischen Ziehkräften die Reizbarkeit abhänge. Uebrigens nahm er andrerseits eine eigne Lebenskraft an und bezeichnet sie als diejenige Kraft, welche die Bande der chemischen Verwandtschaft und die freie Verbindung der Elemente in den Körper hindern. Das Werk, in welchem er seine physiologischen Anschauungen niederlegte, sind die schon erwähnten Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser (1797), eine noch jetzt ungemein geachtete Schrift voll des wichtigsten Details und eine wohldurchdachte, musterhafte, experimental-physiologische Arbeit.

Da nun Humboldt die Versuche Boys Raymonds über die Muskel-Electricität unterstützt hatte, so benutzte das die Kreuzzeitung und andere verstandeslose Blätter, um ihn als schwach oder auch als endlich in den Schoos der Religion zurückhehrenden reuigen Sünder darzustellen.

Indess verhält sich der Sachverhalt ganz anders. Was zuerst die auf dem Eichsfelde gesehene, sogenannte übernatürliche Erscheinung anbelangt, die man als Vorbedeutung eines bald eintreffenden Kriegsereignisses betrachtete und auch dem Könige als eine ganz besonders auf Gottes Geheiss erschienene Mahnung darzustellen beflissen gewesen war, so hatte sie der ruhige Gelehrte von allen Anfang an, als eine Uebertreibung hingestellt und war gleich der Meinung gewesen, dass man es entweder mit einer Luftspiegelung oder einem Nebelgebilde zu thun gehabt habe.

Prof. E. Heis, Lehrer an der Akademie zu Münster, reiste zu Folge höhern Auftrags nach Büderich, dem Ort des Ereignisses, und nach Abhörung von 30 Zeugen, von denen 20 Kinder waren, und nach Untersuchung der Localität, ergab es sich, dass das Ganze eine in Folge einer starken Abkühlung am Abende bei heiterm Himmel entstandene, äusserst dünne Nebelschicht, eine Nebelbank gewesen war, welche in nur wenigen Fuss Höhe über dem Erdboden schwebte, nach oben sich wölbte, nach unten aber in steter Bewegung entlang eines Thales am Abhange der Haar vorwärts rückte und durch den von Zeit zu Zeit stossenden Wind weiter getragen worden war.

Das Tischrücken und alle darauf fussenden Ergebnisse hasste er als unwürdige Spielerei und hatte darüber unumwunden dem Könige und dessen Familie seine Meinung so gesagt, dass man in seiner Gegenwart nie wieder darüber sprach. Dass er sich selbst also dort betheiligt und

sein tiefes Erstaunen darüber ausgesprochen, war pure Verläumdung. In der Privat-Correspondenz äussert er sich eben so absprechend darüber, was wir am besten aus folgenden beiden Briefen erkennen. Der Erste ist an einen deutschen Arzt gerichtet und lautet: „Eine Theorie ist leichter zu erschüttern, als eine ungenau beobachtete Thatsache. Es giebt Glaubenskrankheiten, die periodisch wiederkehren und epidemischer bei der sogenannten gebildeten Volksklasse als bei der untern sind, weil sie bei jener eine dogmatishe Form und die Arroganz annehmen, die dem Halbwissen eigenthümlich ist.“

Jobard, Director des Industriemuseums in Brüssel, wandte sich auch an ihn, um seine Meinung über die neuesten Entdeckungen der Spiritualisten zu vernehmen. Er antwortete: „Sie schreiben mir, mein lieber Herr Director, wie immer einen geistreichen und freundlichen Brief; ich bin jedoch nicht im Stande, auf die einfache Möglichkeit verschiedener Arten von mineralischer, vegetabilischer, thierischer, willkürlicher und unwillkürlicher Central-Electricität einzugehen. Ich habe immer die Schwäche, einen heiligen Schreck vor der Vergeistigung des Fichtenholzes und dem Psychographen-Mysticismus zu haben. Sie vermehren diesen Schreck durch das Gespenst jenes ephemeren Vernunftwesens, welches Verstand erhalten soll durch die Gedanken der das Instrument umgebenden Menschen.

„Sie wissen, dass Geoffroy Saint-Hilaire in Egypten Gedanken-Oxyd geschwitzt haben will, und Sie, mein lieber vortrefflicher Director, werden sagen, dass meine Ungläubigkeit eine einfache Wirkung meiner Faulheit ist.

„Diesem Tadel unterwerfe ich mich gern, bin aber überzeugt, dass das Bedauern, welches ich empfinden müsste, Sie auf jenem finstern Pfade verirrt zu wissen, die Freundschaft, welche Sie mir lange gegönnt, nicht vermindern wird.

„Ich rechne auf Ihre freundliche Nachsicht.“

Bei Sendung einiger Empfehlungsbriefe nach England schrieb er zum Schluss (Briefe an einen jungen Freund. S. 126) am 23. Oct. 53 „Sagen Sie überall in England, dass ich wüthig über den in Deutschlands vornehmer Gesellschaft noch herrschenden Unsinn des Tischdrehens bin.“ Ueber den Gespensterglauben, der mit der eben genannten Farçe vielfach im Zusammenhang gebracht wurde, äusserte er: Dieser setzt nicht, wie

der Unsterblichkeitsglaube, das Hinübergreifen unserer Welt in eine andere, sondern das einer andern Geisterwelt in unsere voraus. Mein Bruder war während der letzten Jahre seines Lebens lebhaft mit diesen Ideen beschäftigt. Ich meinerseits glaube an ein solches Hinübergreifen nicht. Es ist eine seltsame Dichtung des menschlichen Geistes.

Bekehrungen wurden an ihn, wie wir schon sagten, in wirklich grossartigem Maasstab versucht und zwar war Berlin in diesen Beziehungen wirklich noch human gegen Elberfeld, von wo aus das Werk systematisch in wöchentlich wiederkehrenden Briefen betrieben wurde. Ja! selbst aus Amerika, aus Ohio Montgomery County, kamen Episteln, um an dem lohnenden Berufe Theil zu nehmen.

In Briefform hatte die Sache für ihn immer etwas Spasshaftes; er liess sie stets unbeantwortet. Bei der Gesprächsform schwieg er, wie wir schon sagten, oder wurde sarkastisch, oder hüllte auch die Antwort so ein, dass sich der Fragsteller denken konnte, was ihm beliebte.

Ein offenes Bekenntniss einer solchen geistes- und sprachgewandten Abfertigung finden wir in den Gesprächen mit einem jungen Freund. S. 80.

Dort sagt der Autor: Gleich nachher befanden wir uns, ohne dass ich genau die Ideenverbindung zu erinnern wüsste, in einem Gespräch über die Idee der Unsterblichkeit. Dies war einer von den Gegenständen, welche, während meiner philosophischen Studien, einen geheimnissvollen Zauber auf mich ausgeübt hatten und es schien mir eine Gunst des Schicksals, auch nur wenige Worte darüber aus Humboldt's Munde zu vernehmen. In Gedanken an ihn hatte ich den Vers Schillers über den mimischen Künstler, der seines Namens Ewigkeit sich vorausnimmt durch seine gegenwärtigen Leistungen, zuerst in umfassenderm Sinne verstanden und das grosse, reichgestaltete Bild seines Lebens war vor mir aufgestiegen bei den classischen Worten, in denen Schleiermacher seine Unsterblichkeitslehre zusammenfasst. Was ich jetzt von ihm hörte, bestätigte diesen Eindruck. Es waren die Worte des grossen Forschers, des unermüdlichen Arbeiters auf dem Felde der Wissenschaft, der, weit entfernt, sich und das Seine zu suchen, ruhig auf dem Wege der Wahrheit voranschreitet, zufrieden in dem Bewusstsein, mit den Heroen der Menschheit weiterzubauen an dem grossen Bau der Zeiten und unbesorgt um die Zukunft, deren Fortschritte in freier Entwickelung innerlicher Kraft und wissenschaftlicher Würdigung die Gegenwart verbürgt.

Humboldt bezeichnete die Idee persönlicher Unsterblichkeit einfach „als zu einer Kategorie von Problemen gehörig, die objectiv nicht zu entscheiden seien, für die es immer nur ein *pro* und *contra* gebe“. „Die Beantwortung der Frage beruht für jeden Einzelnen auf einem persönlichen Bedürfniss, das als solches nicht zu widerlegen ist. Innerhalb des Gebietes der Wissenschaft streitet man: ob der Geist untrennbar sei vom Körper, oder ob er, auch nach dem Zerfallen desselben, noch fortexistiren könne. Für objectiv entscheidbar halte ich, wie gesagt, die Frage nicht. Aber für mich“, fügte er mit unbeschreibbarem Ausdruck hinzu, „wäre es allerdings an der Zeit, eine Wahl zu treffen.“

Hören wir an derselben Quelle, was er über Religion sagt. Es ist von Fanny Lewald's Buch über England die Rede. „Aber eine Idee ist mir an der geistreichen, aufgeklärten Frau aufgefallen. Ich kann allerdings nicht wissen, ob die Idee bei ihr constant ist. Vielleicht ist es nichts als einer jener vorübergehenden Einfälle, wie sie bei den Frauen öfters zum Vorschein kommen, nur um andern Phantasieen Platz zu machen. Sie spricht nämlich die Ansicht aus: dass man das Christenthum verbessern und eine neue Religion gründen müsse. Ich weiss nicht, was sie damit will. Eine neue Religion zu gründen scheint mir, ich möchte sagen, eben so unmöglich, als hier in Preussen eine Pairskammer zu Stande zu bringen. Man muss doch bedenken, was man unter Religion versteht. Alle bisher bekannten Religionen vereinigen 3 Hauptelemente in sich: zuerst einen historischen Mythus, dann etwas Geologie, Schöpfungsgeschichte und endlich ein Moral-Princip. Sollen diese Elemente auch in der neuen Religion wirksam sein? und wie sollen sie den historischen Mythus nehmen? Was ist die moralische Tendenz dieser neuen Religion? Ich muss gestehen, dass ich mich in solche Weltverbesserungspläne nicht finden kann. Wir haben schon mit der Politik so viel zu thun, dass man uns nicht noch obendrein mit derartigen Ideen beunruhigen sollte. Oder können Sie mir vielleicht eine Lösung geben?“ Der Verfasser erwiederte: jene Stelle sei auch ihm aufgefallen. Der Gedanke der Schriftstellerin scheine ihm indess weniger die Predigt einer neuen Religion, als dass sie den Ausdruck anwende auf die Verallgemeinerung und Realisirung der aus den Resultaten der modernen Wissenschaft hervorgehenden freien Bildung. „Ja“, sagte Humboldt, „das ist aber doch nicht Religion!“

Interessant sind schliesslich ebendaselbst an einer andern Stelle einige

seiner Betrachtungen über die Ewigkeit der Welt und zwar um so mehr, als er dabei einige Ansichten aus seiner ersten physiologischen Thätigkeit, die wir vor Kurzem anzogen, desavouirt. Nachdem er seine philosophische Inkompetenz im allgemeinen erklärt und nur ein gewisses Bewandertsein mit der Kant'schen zugegeben hatte, beschäftigt er sich mit der Ewigkeit der Welt, mit dem specifischen Zustand der Körper, der Lebenskraft, dem Organischen und Unorganischen. Alles Erscheinende sei uranfänglich in der Welt im Keime vorhanden; was geschehe und werde, sei Alles von Ewigkeit im Weltplane festgesetzt. „Oder", fährt er, sich corrigirend, fort, „vielmehr nicht im Weltplane; denn das wäre sehr unphilosophisch gesprochen, das lautet, als habe Gott, gesondert von der Welt, nachgedacht über die Welt und sie dann geschaffen. Die Dauer der Welt lässt sich nur denken ohne Anfang und ohne Ende."

„Das Dunkle in der Materie ist der specifische Zustand der Körper, nämlich zu erklären, wie in der Materie die einzelnen Stoffe: Erden, Metalle, Urgestein u. s. w. vorhanden sind. Aus Gold wird nicht Silber und aus Silber nicht Gold. So lange wir Körper im Mischungszustande vorfinden, operiren wir mit der analytisch-chemischen Methode. Zuletzt aber kommt man von dem Gemischten auf das Einfache, Ursprüngliche, Specifische; das ist das Unaufgehellte. Ich habe früher an eine besondere Lebenskraft in jedem Körper geglaubt; bin jedoch seit lange von diesem Glauben zurückgekommen."

„Die Entwicklung im Weltenraum geschieht eben wie Gewitter in einer Gegend stattfinden. So lange der elektrische Strom dauert, dauert das Gewitter; wenn die Berührung der verschiedenartigen Elemente aufhört, verschwindet auch die elektrische Wirkung."

„Ich halte die Ansicht für falsch, dem zufolge das Organische so spät hinter dem Anorganischen sich entwickelt; und das höchste organische Produkt der Zeit nach das letzte Produkt ist. Diese Reife wird auf das unregelmässigste unterbrochen. In einer lateinischen Schrift aus dem vorigen Jahrhundert (Flora Fribergensis subterranea, 1793) habe ich Definitionen des Organischen und Anorganischen gegeben, welche als die ersten stichhaltigen, einiges Verdienst haben. Ausserdem haben Sie wohl in den „Ansichten der Natur" den „Rhodischen Genius" gelesen. Er ist wieder abgedruckt, weil er als literarische Komposition den Leuten gefallen. Meine Ansicht, wie auch die Noten erklären, ist die dort aus-

gesprochene nicht mehr. Ich nenne anorganisch die Körper, deren Theile nach den Gesetzen chemischer Affinität gemischt sind; organisch die Körper, deren willkürlich getrennte Theile nach der Trennung, unter den vorigen äussern Verhältnissen, ihren Mischungszustand ändern. Im Organismus beherrscht also ein geheimes Gesetz alle Theile; er besteht nur, indem alle seine Theile wechselseitig Mittel und Zweck des Ganzen sind. Ob man aber mit diesen Definitionen einen Hund aus dem Ofenloch ziehen kann, ist eine andere Frage."

Neben den Bekehrungsversuchen tauchten mitunter in theologischen Zeitschriften und Tractätchen aber auch wahre Interdicte und Bannstrahlen auf. Unter andern brachte die Wiener Kirchenzeitung, kurz nach der erneuten Herausgabe der Ansichten der Natur einen Artikel, der die Aufschrift: Seelenmörderei trug und so lautete:

Es dürfte das in grossem Grade geradezu seelenmörderische Treiben der modernen Naturwissenschaften ganz dazu angethan sein, die Nothwendigkeit einer grösseren Ausbildung einer wahren christlichen Philosophie nach dem Bedürfnisse unserer Zeit sehr bald auch den blödesten Augen und den dennoch widerwilligsten Geistern auf eine unwidersprechliche Weise sichtbar zu machen. Wohin das Alleingeltenlassen der formalen begriffbildenden Denkgesetze führt und führen muss, dafür kann uns Alexander von Humboldt einen schlagenden Beweis liefern. Er schreibt zum Schlusse seiner Schilderung über den Fang der Gymnoten (electrischen Fische) in Südamerika. „Was unsichtbar die Waffe dieser Wasserbewohner ist, was, durch die Berührung feuchter und ungleichartiger Theile erweckt, in allen Organen der Thiere und Pflanzen umtreibt, was die Himmelsdecke donnernd entflammt, was Eisen an Eisen bindet und den stillen wiederkehrenden Gang der leitenden Nadel lenkt; alles, wie die Farbe des getheilten Lichtstrahls, fliesst aus einer Quelle; alles schmilzt in einer ewigen allverbreiteten Kraft zusammen. (Ansichten der Natur. 1. Theil. Noten.) Humboldt hat also von christlicher Weltschöpfung keine Ahnung.

Als Humboldt dies Libell seiner Zeit empfing, sandte er es sofort an die Redaction der Haude- und Spenerischen Zeitung und schrieb dazu: Ich ersuche Sie freundlichst um Aufnahme des einliegenden Artikels der Wiener Kirchenzeitung, mit der Zusatzbemerkung: Auf Wunsch des Herrn von Humbodt abgedruckt.

Ich glaube Sie sind mit mir einverstanden, dass dies die würdigste und schlagendste Antwort von meiner Seite ist.

Der Haupt-Seelenmörder A. v. Humboldt.

Dass er so zu geisseln berechtigt war, dass die freisinnige Gelehrtenwelt mit Stolz und Nationaltriumph auf ihn blickte, das bewiess sein Jubelfest an der Berliner Akademie, an dem Tausende von Glückwunschadressen aus allen Winkeln der Welt ihm überreicht wurden.

Zur Feier dieses Tages, an dem er vor 50 Jahren am 4. August 1804 zum ausserordentlichen Mitgliede ernannt worden war (eine Kunde, die ihn in Südamerika traf) hatte es die Akademie der Pietät mit Recht angemessen gefunden, die Erwähnung dieser erfreulichen Wiederkehr mit der Leibnitzfeier zu verbinden (Leibnitz war der Stifter) und hatte einstimmig beschlossen, seine von Rauch neugebildete Marmorbüste im Festsaale aufzustellen. Der edle Mann verbat sich jedoch aus zu ehrenden Gründen solche Feier des Mitlebenden und es bewendete demnach am 5. Juli, am Leibnitztage, mit dem vom vorsitzenden Secretär Geheimrath Böckh in Beziehung hierauf gehaltenen Vortrag und bei der spätern stillen Aufstellung des Denkmals. Böckh sagte damals in der Rede: Lediglich in Berücksichtigung des Maasses, womit es ihm (Humboldt) sie zu messen beliebt, nicht nach dem Maasse, womit wir und die andern Zeitgenossen ihn messen und die Nachwelt ihn messen wird, ist diese Feier nicht um einen Monat hinausgeschoben worden, an Humboldt's akademisches Jubelfest zu erinnern, zugleich mit dem Beschluss, sein Brustbild in Marmor in diesem Saale aufzustellen, wenn, was noch in weiter Ferne liegen möge, das allgemeine menschliche Loos ihn unsern Augen entrückt hat.

Den Humboldtstag beging damals die Akademie in ihrem Kreise mit würdiger Feier. Die Secretäre und Abgeordneten der Berliner und anderer Akademieen brachten am Morgen dem Jubelgreise in seiner Sommerwohnung im königl. Schlosse in Potsdam die herzlichsten Glückwünsche der Versammlung dar und luden ihn zu einem Festmahle ein, das im Saale des Bahnhofes zn Potsdam abgehalten ward.

Wir erwähnten eine „neugebildete Marmorbüste" vom Bildhauer Rauch. Bekanntlich hat ihn dieser, der zu seinen allerintimsten Freunden gehörte, zweimal verewigt, das erstemal 1838 und das zweitemal 1853. Von letzterer sind die kleinen Büsten, die uns im gewöhnlichen Leben so oft begegnen, abgenommen. Ausserdem stand noch in einem von Hum-

boldt's Zimmern eine Colossalbüste in weissem Marmor. Sie stammte von Paris von dem renomirten Bildhauer David d'Angers. In Folge des 2. Decembers hatte auch er Paris meiden müssen und hielt sich im Mai 1852 flüchtig in Berlin auf. Humboldt äusserte zu der Zeit über ihn: „Er ist ein exaltirter, aber ein sehr edler Mensch, ähnlich wie sein Namensvetter aus der ersten Revolution; Kosmopolit in seinen Ansichten; in seinen künstlerischen Vorstellungen, wie er mir selbst sagte, überzeugt von der Nothwendigkeit dessen, was man Kultus des Genius genannt hat und enthusiastischer Anhänger der Gall'schen Schädellehre. Die Kolossalbüste ist nicht nur sein Werk, sondern auch sein Geschenk. Ich weiss, dass er in dieser Art viele der von ihm angefertigten Büsten an die Inhaber der Orginalköpfe verschenkt hat. Er spricht davon als von seinem *ex voto* im Tempel der Menschheit. Eine Kolossalstatue des Markus Bozzaris, zu deren Anfertigung philhellenische Sympathieen ihn veranlassten, steht auf einem öffentlichen Platze in Athen. Für solche Menschen ist allerdings Frankreich, wo jetzt die ganze Türkei ausgebrochen ist, kein Aufenthalt. Er beabsichtigt eine Reise nach Griechenland und Kleinasien, und ich war eben beschäftigt, ihm Empfehlungsbriefe zu schreiben."

Ungefähr ein Jahr später feierte der Wirkl. Geh. Rath und Ober-Berghauptmann von Beust ebenfalls sein Dienstjubiläum, ein Mann frei von Gesinnung, dem Bergbau wohlthätig und trotzdem, dass er die Direction niedergelegt hatte, noch bis ins höchste Alter den Wissenschaften huldigend. Humboldt als ältester preussischer Bergbeamte und wie er sagte „gern sich seines Standes rühmend", unternahm es, ihm öffentlich seine Achtung in einer Gratulationsschrift darzubringen. Wir erwähnen dies nur, weil dies und seine Antwortrede an die Abgeordneten der Stadt Berlin, eine gehaltreich-gediegene und geistig-edle Danksagung für seine Ernennung zum Ehrenbürger, die letzten kleinen Dokumente sind, mit dem er im bürgerlichen Leben öffentlich auftritt.

Das Alter forderte seine Rechte, das fühlte er. 1852 im August hatte es zum erstenmal an ihn gerüttelt, indem auf einer Reise eine heftige Erkältung ihn befiel. Die Zeitungen hatten schnell daraus eine bedenkliche Erkrankung gemacht; aber dagegen opponirte er. „Es war ein Rheuma, das ich von Rügen mitgebracht, ohne Pulsveränderung und Kopfweh" schreibt der ruhige Beobachter von sich selbst. Hingegen hatte

er über andere kleine Leiden kein Hehl. Hierher gehörte zuerst, dass er etwas schwerhöriger geworden war, dann dass sein Gang seit einiger Zeit eine gewisse Unsicherheit und Trägheit annahm, bei der es ihm schwer fiel auf einer geraden Linie sich fortzubewegen, endlich dass es mit der Correspondenz nicht so flott mehr fortgehen wollte.

Trotzdem konnte er sich nicht entschliessen, einen Secretär anzunehmen. „Es kommt dadurch etwas Steifes, Geschäftsmässiges in die Correspondenz, während man durch ein paar einfache, selbstgeschriebene Worte so oft erfreuen kann und zugleich den Gegenstand nicht selten rascher erledigt. Erinnern Sie sich nur, wie langweilig Göthe's Briefe werden, nachdem er einen Secretär genommen hatte.“

Am allermeisten belästigte ihn jedoch das mit dem Alter fast stets eintretende Hautjucken *(prurigo senilis)*. „Ich möchte immer aus der Haut fahren“ sagte er ärgerlich. „Das Merkwürdigste dabei ist, dass nicht die Stellen jucken, wo der Ausschlag ist, sondern die wo er sich befand.“ Zeigte er bei solchen Gelegenheiten seinen nirgends abgemagerten Arm, so bemerkte man auf der fleckenlos, reinen, weissen Haut dennoch nirgends Spuren der Erkrankung. —

Alle angeführten Beschwerden, von den Intriguen der Frömmler und Polizei an (denn alle seine ankommenden und abgehenden Briefe wurden nicht allein in Oesterreich, sondern auch in Preussen selbst geöffnet) bis herab zu seinen Altersbeschwerden, konnten ihn jedoch nicht abhalten, seinen Correspondenzpflichten Freunden und Gelehrten gegenüber nachzukommen, eben so wenig wie eine Ummodelung zu Gunsten der Reaction oder seiner eigenen überwachten Person vorzunehmen. Nach wie vor schleuderte er seine, wie er vermuthen konnte, der Gegenwart, sicher aber nicht einer bessern freien Zukunft vorzuenthaltenden, zürnenden Geistesblitze hinaus in alle Welt. Französische Zustände und Napoleon, den er das Antidotum aller Freiheit nannte, mussten besonders als Zielscheibe herhalten und es steht zu erwarten, dass jene dunkle Stelle in Varnhagen's Briefen mit der Zeit noch eine Aufklärung erhält, wo er (S. 374) schreibt: "Der Kaiser Napoleon hat durch sehr liebenswürdige, an Delicatesse der Sprachwendungen reiche vom Prinzen Napoleon *(plon plon)* und Walewski an mich gesandte Briefe alles früher räthselhaft Gemachte geschickt verbessert“; dann aber auch Amerika, wo man seinen Brief an Mr. Lionel Gisborne (1852) über die Kanalisirung des Isthmus von Panama, zur

Verbindung des Atlantischen und Stillen Oceans endlich beherzigte, ausserdem aber auch durch die in seinen Werken verstreuten Verdammungsurtheile des Sklavenlebens ausserhalb der Gelehrtenwelt ebenfalls für und gegen ihn Partei genommen hatte, — endlich die Diplomatie und Reaction, wo und wie sie auch immer ihr Gorgonenhaupt erhob.

In den letzten Jahren seines Lebens verwendete er dann und wann auch wieder einige Stunden auf die neueren Erzeugnisse der Dichtkunst, wie um ein Unrecht gut zu machen, dessen er sich bewusst war, da sie und die Musik unter allen schönen Künsten, bei seinen vollkommen contrastirenden Studien, von jeher die allerwenigste Berücksichtigung hatten erfahren können. Zwar hatte er Beide in den Jünglingsjahren selbst betrieben, über die Erstere um das Jahr 1796 mit Schiller und Göthe manche Meinung ausgetauscht und dann wiederholt in den Jahren 1832—40, um seines Bruders Poesieen richtig abzuschätzen, Vieles der Zeitgenossenschaft gelesen und mit Rückert, Tiedge, Varnhagen und Andern alsbald besprochen, um zu ändern und zu streichen; er hatte den König sogar oft auf einzelne Dichter aufmerksam gemacht und für Einen oder den Andern (wie Freiligrath) ehrenvolle Unterstützung bewirkt — aber immer und immer wieder waren gewichtige Pausen, um Versäumtes nachholen zu können, dazwischen gekommen. Just so verhielt es sich mit der Musik. Wenngleich durchaus kein tiefer Kenner, wie auch Wilhelm, hatte er doch die edleren Weisen derselben und deren Schöpfer tief und glühend verehrt und auf allen ihren Bahnen gefördert, aber nie auf sie einzugehen Zeit und Geschick gehabt.

Jetzt kam mit dem im wesentlichen beendeten Kosmos, und dem, dem Alter eigenen Attribut einen grossen Theil des Nachtschlafes ohne Schwächung entbehren zu können, nach seiner Ansicht eine Zeit der Genugthuung, wenigstens für die Erstere.

Mit welcher Schnelligkeit er überdiess las und wie treffend er trotzdem urtheilte, belegen alle Correspondenzen mit seinen Freunden. So las er z. B. die Philosophie Herakleitos des Dunkeln von Ephesos von Lassalle in 3 Nächten und fällte trotz der Kürze der Zeit Urtheile darüber, die das Staunen derer, die das Werk lange und tief studirt, im allergerechtesten und weitesten Maasse in Anspruch nahmen.

Ungemeines Interesse erweckten namentlich die Werke Wissenschaftsverwandter in ihm, wenn sie die an und für sich schon in Prosa schwer

zu bewältigenden Massen der Naturkunde im poetischen Gusse wiederzugeben versucht hatten. So die Werke Adolf Pichler's, eines jungen Geologen, und Franz von Kobell's, eines bairischen Dichters, der die „Urzeit der Erde“ zum Gegenstand einer Dichtung gemacht hatte. An letzteren schrieb er:

„Mein sehr verehrter Herr!

„Sie haben muth- und geistvoll in den Kreis poetischer Darstellung gezogen die „Urzeit der Erde“, von der Berghebung an — durch die Reaction des Innern auf die Oberfläche erzeugt — bis in die jetzige Epoche der veredelten Schöpfung, wo neue Keime sich drängen und alles sich regt zu organischem Erstehen und Gestalten.

„Wenn — wie in mir eines Menschen ganzes Leben den materiellen Forschungen über die Vorwelt gewidmet war, und derselbe Urmensch, selbst ohne Gabe zu poetischen Schöpfungen, doch einen tiefen, allbelebenden Genuss in den Wegen des Erdbildungsprocesses findet, so ist schwer zu schildern die Freude, welche Ihr geologisches Gedicht ihm gemacht hat.

„Sie sind mit allen Mythos unserer Wissenschaft innigst und lobenswerth vertraut und wenn ich, trotz meiner langjährigen Freundschaft mit Agassiz weniger gläubig an den „Todessturm des Nordens“ bin, so würde ich doch nicht gern aus Ihrer geistreichen Schöpfung den Denkstein des Schwedenkönigs entbehren.

„Im mythischen Kosmos der Geologie ist auch ein tausendjähriger Kampf der Elemente; die Dichtung begünstigt mit Recht bald diese bald jene Partei der Kämpfer, deren jeder sich ein Sieger dünkt, und durch viele Temperaturveränderungen vergebens vom Neptun zum Vulkan am geologischen Thermometer aufgestiegen ist.

„Ihnen, verehrter Herr Professor, muss ich besonders für den zweiten heiter endenden Gesang Dank sagen, weil Sie durch Ihre Vorliebe für die Erhebungstheorie ein wenig Rache geübt haben wegen der schlechten Behandlung, die wir erfahren haben im zweiten Theile des Faustes.“

Der Brief schliesst mit den Versen des Gedichtes:

„Das Blühende um dich her, nicht ist es Bürge gesicherten Lebens;
„Mit dankender Seele pflücke den Tag, vom Himmel ja kommt er zur Erde.“

Aber auch noch an andere Dinge dachte er in seinen stillen Nächten, die er jederzeit bis Morgens zwei oder drei Uhr wachend und arbeitend

hinbrachte, um dann höchstens noch 3—4 Stunden zu ruhen; er vertilgte nämlich dann auch gern Briefe, die er als nur für ihn allein werthvolle — oder kränkende, nicht der Nachwelt überlassen wollte, sonderte viele, um die unablässig an ihn gestellten Bitten wegen Handschriften grosser Zeitgenossen willfährig aber vorsichtig zu befriedigen und beantwortete Uebersehene.

So sind uns zwei besonders merkwürdig, weil wir zu ersterm schon die Schlüssel in den Händen haben, zu letzteren gedrängt werden, weil er Personen berührt, die wir aus dem Kosmos kennen und die ihm unendlich verehrungswerth waren.

Der erste ist an den Seidenfabrikanten Raybaud in Lyon gerichtet, denselben, der sich ein Museum der berühmtesten Männer in Seidenwirker-Arbeit angelegt und mit Humboldt's Bilde, den König und das Orginal selbst seiner Zeit unendlich erfreut hatte. Er schreibt ihm:

„Mein werther Herr Raybaud!

„Ich muss in Ihren Augen als sehr unartig erscheinen, da ich so lange Zeit habe vorübergehen lassen, bevor ich Ihnen für die ausserordentliche Ehre dankte, die Sie mit so vielem Zartsinn meinem Namen erwiesen haben.

„Es sind beinahe drei Wochen her, dass ich durch die Güte des Herrn Gerson (bekanntlich ein renomirtes Geschäftshaus Berlins) Ihre bewunderungswerthe Arbeit empfing, ein Meisterstück der Kunst-Industrie und ein glänzender Beweis von den neuesten Fortschritten der Zeichnen- und der Webekunst.

„Ich hatte gleich in den ersten Tagen die Absicht, Ihnen die Glückwünsche, an die Sie durch zahlreiche Erfolge gewöhnt sind, auch meinerseits zukommen zu lassen, als mich, der ich bisher in meinem antediluvianischen Alter einer vortrefflichen Gesundheit mich erfreute, an der linken Seite des Körpers eine Schwäche überfiel, die leicht sehr ernste Folgen hätte haben können. Sie ist jedoch nur sehr vorübergehend gewesen, und, Dank der Sorgfalt unsers grossen Arztes, Doctor Schönlein, befinde ich mich jetzt in voller Genesung.

„Es ist mir angenehm, dass ich es selbst Ihnen ankündigen und zugleich Ihnen sagen kann, wie sehr der König, ein hocherlauchter Kunstrichter in Bezug auf Alles, was das Leben verschönt, bei einem Besuche,

mit welchem er mich bei einem Unwohlsein beehrte, diese Arbeit mit Lobeserhebungen überhäuft hat.

„Seine Majestät haben daher, um Ihnen einen schwachen Beweis der Zufriedenheit zu geben, den Gesandten in Paris, Grafen von Hatzfeldt, beauftragt, Ihnen die grosse goldene Medaille für Fortschritte in der Kunst zu übersenden.

„Genehmigen Sie mit dem herzlichsten Wohlwollen von welchem Sie mir einen so liebenswürdigen Beweis gegeben, den Ausdruck meiner Dankbarkeit und Hochachtung, die Ihren edlen Bemühungen auf künstlerischer Laufbahn gebührt."

Der andere Brief an die Schriftstellerin Julie v. Burow, die „Kepler's Leben" beschrieben und ihm gewidmet hatte, lautet:

„Ich komme in tiefe Scham gehüllt und weiss nicht, wie ich den verspäteten Ausdruck meines Dankes vor Ihnen, verehrte Frau, rechtfertigen soll.

„Ein langes Unwohlsein, das in meinem Uralter doppelt schwächt, und die bewegte Zeit haben meine so ausgedehnte Correspondenz in eine Verwirrung gebracht, die mich in Gefahr setzt, da wenigstens als gefühllos zu erscheinen, wo man mir mit anmuthiger Wärme entgegengekommen ist. Der Abscheu, den ich von jeher vor einem Secretär gehabt habe, weil dieser mir alle Freiheit des individuellen Lebens mit meinen Freunden rauben würde, und weil diktirte Briefe — die aus den letzten Jahren von Göthe nicht ausgenommen — eine gletscherartige Nüchternheit haben, setzt mich öfter als Andere in die Lage, um Nachsicht flehen zu müssen.

„Das thue ich denn jetzt auch vertrauensvoll vor Ihnen, die Sie, meine edle, geistreiche Freundin, mich durch Ihr Wohlwollen zu dem Stolze ermächtigen, zu glauben, dass das Charakteristische von wenigen Worten in eigene, unleserliche Hieroglyphenschrift verhüllt, in gekrümmte und eckige Zeilen zusammengedrängt, Ihnen lieber als fremde Schrift sei.

„Arago pflegte von meinen Briefen zu sagen: man lese sie leicht, wenn man — wie beim Rechnen — ausstreicht, was man eben entziffert habe.

„Auf solchen desultorischen Umwegen gelange ich endlich zu dem schönen Werke, das Sie mir so liebevoll zugeeignet, und von dem Sie so wahr sagen: dass es das Werk eines Frauenzimmers sei, von ehrfurchtsvoller Liebe geschaffen, da es mit seltener geistiger Freiheit treu und

erschöpfend den Mann und die Zeit darstellt, in der sie so Grosses und Dauerndes gewirkt.

„Sie haben Ihre Aufgabe glücklich gelöst, weil Sie tief durchdrungen waren von dem, was den Charakter Ihres Helden bildete; weil Sie unserer Sprachformen mächtig, einfachen Situationen Leben einzuhauchen gewusst haben.

„Ich habe in jedem der drei Bände viel gelesen, aber Nichts gefunden, was Miss Caroline Herschel würde getadelt haben. Anmuthig und anziehend in der Erzählung war mir die Häuslichkeit in Weil, im ersten Kapitel, Meister Guldenmann und Apollonia, Seite 106, der erste Verkehr zwischen Kepler und Mästlin im zweiten Bande, so das ganze sechszehnte Kapitel im letzten Bande. Geistesverwandte haben mir jetzt Ihr Bändchen abgeliehen, und wie wäre zu zweifeln, dass die Fortsetzung, welche den dramatisch traurigen Theil des Lebens enthalten wird, Ihnen nicht ebenfalls (ich sage nicht besser) gelingen werde.

„Möge Ihnen dieser warme Ausdruck meines Dankes und meiner Anerkennung Ihres Talentes Freude machen.

Mit inniger Hochachtung *A. von Humboldt.*“

Die Schwäche, die ihn an der linken Seite seines Körpers befiel und die er in Raybaud's Briefe genauer, in letzterm andeutungsweise berührt, war übrigens viel ängstlicher aufzufassen, als er selbst dachte.

Es war ein leichter Schlaganfall. Montag den 24. Februar 1857 war er auf einem Hofball gewesen, zeitiger als sonst gewöhnlich zurückgekehrt, und den Dienstag wortkarger und stiller verblieben als es sonst sein Gebrauch war. In der folgenden Nacht hörte Seyfert plötzlich Lärm. Er fand Humboldt sprach- und besinnungslos an der Erde. Beide kehrten erst später bei Eintritt des Geheimen Rathes Schönlein wieder und es ergab sich, dass er — um den Diener nicht zu stören — aufgestanden war, um ein Glas Wasser zu trinken und dabei jählings von einem Schwindel, einer Art Ohnmacht, wie er durchaus wollte, befallen worden war.

Der Leibarzt des Königs, der schon öfter erwähnte Schönlein, nebenbei auch sein Arzt und langjähriger Freund, gab wenig Hoffnung, um so mehr als einige Nächte wirklich auffallend bedenkliche Symptome zeigten.

Dennoch siegte seine unverwüstliche Natur nochmals und mit der allmälich wiederkehrenden Gesundheit kehrte sofort auch sein bekannter Humor wieder, was folgender beissende Ausfall am besten bezeugt.

Den ersten nach eintretender Reconvalescenz erlaubten Besuch stattete nämlich der selbst sehr leidende König ab und der zufällig anwesende Schönlein machte bei dieser Gelegenheit den noch bettlägerigen Humboldt darauf aufmerksam, dass er längere Zeit nicht auf der linken Seite werde fest stehen können. Lachend erwiderte er: „Darum werde ich doch nicht nöthig haben, mich auf die rechte zu Gerlach zu setzen.“

Dass er selbst seine Krankheit nicht so ernst vor der Welt aufgefasst zu sehen wünschte, lehrt ein Brief an Varnhagen. Er schrieb am 19. März, nachdem er 3 Tage vorher dem Geheimen Rath Böckh — wahrscheinlich um gleiche Auffassung der Menge zu erzielen — auf das allergeistreichste, wärmste und frischeste zu einem akademischen Jubelfeste durch die Zeitungen gratulirt und von Varnhagen desshalb Beifallsspenden im reichen Maasse erhalten hatte, zurück:

„Wie sollte ich mir die Freude entziehen, Ihnen, dem theuersten, geistreichsten, anhänglichsten meiner Freunde zu danken. Nicht Nachsicht, nein, eine lebendige Aeusserung über meine Dankrede an Böckh, ein Lob der Form, der Einkleidung, aus dem Munde des Meisters in der Sprache und den zarten Wendungen des Wohlwollens, sind mir geworden. Sie haben mir viel Freude gemacht, mehr als Sie ahndeten. Was mein Nervenübel war, das eine so schnell vorübergehende Lähmung, bei völlig frei bleibender Funktion des Gehirns, Unveränderlichkeit des Pulses, Erhaltung des Gesichts und aller dem Willen unterworfenen Beweglichkeit der längern Glieder, hervorbrachte, ist mir räthselhaft geblieben. Es giebt magnetische Gewitter (das Polarlicht), elektrische in den Wolken, Nervengewitter im Menschen, starke und schwache, vielleicht auch ein blosses Wetterleuchten, Vorbote von jenen. Ich habe ernste Todesgedanken gehabt, *comme un homme qui part, ayant encore beaucoup de lettres à écrire.* Andere Interessen, die ewig mir lebhaft bleiben, fesseln mich an die Erinnerungen des gestrigen Tages!! Ich glaube mich in voller Genesung, da ich aber viel auf dem Bette unbeschäftigt habe ruhen müssen, so haben Traurigkeit und Unfrieden mit der Welt in mir zugenommen. Das sage ich Ihnen allein. Bald werde ich zu Ihnen kommen und Ihnen mündlich aus dem Innersten der Seele danken.

Mit innigster Freundschaft Ihr treuester *A. v. Humboldt.*

Siebenunddreissigstes Kapitel.

In einigen Wochen hatte sich der edle Greis allerdings äusserlich vollkommen erholt, aber eine düstere Stimmung hatte in seinem Innern Platz ergriffen, nicht ein Sendling der Todesfurcht, — denn dieser hatte ja der Neunzigjährige von frühester Jugend an trotzen gelernt, aber ein Bote der Wehmuth, denn immer öder und stiller wurde es um ihn her, und ausser Varnhagen und Rauch hatte er keine Genossen längst vergangener Zeiten mehr.

Viel trug auch hierzu der trostlose Zustand seines königlichen Freundes bei, dessen geistiger Verfall von Tage zu Tage mehr hervortrat und manche von Humboldt's genährten Hoffnungen auf immer begrub.

Viel endlich die staatlichen und socialen Verhältnisse. Die Verdächtigungen seines Bruders Wilhelm waren kaum im Ersterben gewesen, als man Arago mit derselben Gehässigkeit bloss zu stellen versucht hatte und so wie man bei diesem kaum den Tod abgewartet, fing man auch bei ihm schon an, eine kritisch und individuell gemeine Vivisection zu beginnen.

Oefter als er es sonst gethan, pilgerte er nach Tegel zur Grabstätte seiner Lieben, der am 18. Dec. 1856 aufs Neue ein Familienglied, die älteste Tochter seines Bruders, die Generalin Hedemann, übergeben hatte, eine liebenswürdige heitere Hausfrau, wie er sagt, die 1800 in Paris geboren wurde, wenige Tage nachdem Frau von Humboldt aus Spanien zurückkam und 40 Jahre in der glücklichsten Ehe gelebt hatte. Lange, ernst und gern ungestört verweilte er dort, es waren seine Golgathastunden, in denen er mit dem Geist der Dahingeschiedenen verkehrte und fast ein Jahrhundert an seinem innern Blick vorüberwallen liess.

Führte er sonst Vertraute oder ihm innig Empfohlene hin, wie kurz vor seinem Tode Ludmilla Assing, die Nichte Varnhagens und den Bildhauer Kaulbach, dann recitirte er gern Einzelnes aus den „an die Hoffnung“ gerichteten Sonetten seines Bruders, deren Schlussterzinen lauten:

Doch nicht von oben, nicht nach oben gehet
Dein Pfad, du wohnest in den stillen Sphären
Des Busens, die dem Menschen Schwung gewähren,
Dass er durch sich am Firmamente steht,
Die Kräfte, die von Götterursprung zeugen,
Mit eignen Flügeln auf zum Aether steigen

Mehr und mehr isolirte er sich auch vom Gesellschaftsleben weil es einestheils allen Reiz für ihn verloren, anderntheils sein Alter sehr incommodirte. „Mein Gehen *(ma démarche)* nimmt an alternder Richtungslosigkeit traurig zu", schreibt er an Varnhagen einen Monat vor dessen Tode, „hüten Sie sich vor einer so langen Geduld zu leben. Der Ruf nimmt mit der Imbecillität zu und die Rolle des „theuern Jugendgreises, des würdigen Seniors aller lebenden Gelehrten, *Vecchio della montagna* wird eine sehr unbequeme."

Sein *home*, sein Daheim ging ihm über Alles. Selten nur verliess er es und dann zumeist nur um der Königin Gesellschaft zu leisten, ihr Trost zu gewähren und — mit dem Prinzen von Preussen, der das ganze Gouvernement erst stillschweigend und später mit dem Titel: Regent führte, das zu vermitteln und abzuschliessen, was der Trubel des Tages gebracht hatte oder was vom unglücklichen König her noch der Erledigung harrte.

Und gar Manches brachte der Trubel des Tages noch, denn fast bis zum letzten Athemzug verfolgten ihn Bitten und Wünsche und immer blieb er der im Gutesthun Unermüdliche. Heute galt es das früher bescheidene Dasein irgend einer Familie mit Glanz zu umgeben, denn der würdige Hausvater wollte den Titel eines Hoflieferanten oder verlangte für eine noch in weiter Ferne liegende Calculation oder eingebildete Entdeckung Geld, Rath und Patent; morgen verstieg man sich noch höher und bat um Vermittelung für ein Ordenszeichen, denn man ging von der Idee aus, dass wenn Jemand Kanzler des Ordens *pour le merite* sei und selbst Ueberfluss an solchen Decorationen habe, ihm die Erwerbung für Andere reine Bagatelle sein müsse und seine Empfehlung sofortige Gewähr erheische.

Er selbst aber blieb auch bei seiner alten Wachsamkeit und es bedurfte nie erst einer Anregung oder Benachrichtigung, wenn hier ein Vertreter, dort ein Produkt der freien Presse in Gefahr war — nimmermehr! von freien Stücken und viel eher als oft nahe Betheiligte von dem drohenden Strudel des Ereignisses selbst erreicht wurden, war der „Alte vom Berge", „*vecchio della Montagna*" jederzeit bereits opponirend thätig gewesen und kam man endlich besorgt mit Bitten und Vorschlägen zu ihm, dann wiess er lächelnd und triumphirend auf seine Contreminen hin und erinnerte, indem er jeden Dank refusirte daran, dass man wohl seine Kräfte ermüden könne, niemals aber seine Vorsicht, sein Streben, seinen Muth.

o sehen wir ihn gebrochenen Körpers und als er schmerzerfüllt die ewig denkwürdigen Worte: „Es ist Zeit zum Sterben, nachdem sich so wenig Hoffnungen meines langen Lebens verwirklicht haben“, schon geäussert hatte, doch immer und immer wieder zum Kampf gegen die Finsterlinge gerüstet. Es war für den Philosophen Lasalle, für Ludmilla Assing, die geniale Dichterin, Malerin und Nichte Varnhagens und endlich für einen uns unbekannt gebliebenen Protege des Zuletztgenannten, dass er nochmals den Fehdehandschuh hinwarf, Bitte und Worte des Wohlthuns hier gar nicht weiter in Betracht gezogen.

Wir erwähnten schon Lasalle. Er hatte zu dem alten Werke: „Herakleitos der Dunkle“, das mit seinen Thesen und Gnomen an und für sich nur einen kleinen Umfang einnimmt, eine den Raum zweier starken Bände füllende, eben so glänzende als freisinnige Abhandlung geschrieben und Humboldt sie in 3 Nächten genau durchgelesen.

Varnhagen, eben so wenig ein Freund der Philosophie als Humboldt, aber doch auch mächtig gefesselt, äussert sich darüber: „Viel gelesem im Lasalle. Schon der äussere Anblick einer so grossen und gewichtigen Arbeit erregt Ehrerbietung. Mir macht es einen eignen Eindruck, wenn die Stützen und Geltungen, bei denen ich hergekommen, eine nach der andern fallen und schwinden. Jeder Altgewordene muss dergleichen wahrnehmen und ertragen, aber in unserer Zeit sind die Wandlungen schneller und kräftiger als in früheren Läuften, und ich bin besonders empfindlich für sie. Selbst wo der Inhalt mir nichts verschlägt, wo mir folglich nichts verloren geht, weil die Gegenstände nicht unmittelbar in meinem Kreis gehören, ist mir doch die Erscheinung immer etwas peinlich. So geht es mir jetzt wieder in Betreff Schleiermacher's; seine Schrift über den Herakleitos war bisher das letzte Wort, der Abschluss über diesen Philosophen, selbst Hegel's entgegenstehende Andeutungen hatten diese Geltung nicht aufheben können, man ruhte auf ihr, wie auf einem weichen Kissen; jetzt kommt neue Kritik und zieht dasselbe ohne weiteres weg! Lasalle schiebt zwar ein anderes, grosses und wohlausgestopftes dafür ein, aber der Wechsel ist unbequem. Und doch freut mich die nie rastende Geistesarbeit, der Scharfsinn, die Gelehrsamkeit, der freie kühne Fortschritt.“

Natürlich konnte den Späherblicken und Netzen der Frömmler eine so zu fürchtende Persönlichkeit nicht entgehen. Leider war Lasalle auch

etwas politisch anrüchig und alle seine Versicherungen, dass er lediglich nach Berlin gekommen sei, um sich mit wissenschaftlichen Werken zu beschäftigen, waren fruchtlos, der Bannstrahl lautete dahin, dass er binnen 24 Stunden Berlin zu verlassen habe.

Augenblicklich schritt Humboldt gegen diese Maassregel ein und zufolge seiner Verwendung bei dem Prinzen von Preussen und dem Geheimen Kabinetsrath Illaire (einem Führer der religiösen Reaction, dem Humboldt sonst nicht grün war) gelang eine Reform, leider sollte sie jedoch nicht von Dauer sein, denn der Minister Westphalen benutzte wenige Tage darauf die Abwesenheit aller Genannten und vollstrekte ein Urtheil, welches die an und für sich schon freigeistig verödende Metropole mehr und mehr noch mit der Versumpfung und Verdumpfung besudelte.

Auch Ludmilla Assing, die uns durch die furchtlose und dankenswerthe Veröffentlichung des Humboldt'schen Briefwechsels neuerdings so genau bekannt geworden ist, erwähnten wir schon. Begeistert durch die Auffassung preussischer Helden seitens ihres Onkels, hatte sie Palette und Pinsel mit der Feder vertauscht und Elisa von Ahlefeld nebst dem kühnen Parteigänger Lützow zur Vorlage einer belletristischen Skizze genommen.

„Es fehlt mir an Worten, verehrter Freund, um Ihnen auszudrücken, Ihnen und der liebenswürdigen, geistreichen Künstlerin und Schriftstellerin Fräulein Ludmilla Assing zu sagen, welchen Genuss Sie mir in meiner Einsamkeit durch Elisa von Ahlefeld gewährt haben, welcher Genuss noch Allen bevorsteht, die es mir auf Tage entreissen werden. Wer kann solches Schicksal, so zart, so einfach, in so edler Sprache von Ludmilla dargestellt, ohne Rührung lesen, ohne angeregte Betrachtung über die Gefühlsplagen, welche die edelsten und gebildetsten Menschen sich aufzulegen wissen über halbdogmatische Leidenschaften, zu deren Befriedigung das schwierige Institut der offiziellen Ehe kein Mittel ist. Elisa von Ahlefeld liebte Adolph von Lützow nur als kräftigen Repräsentanten einer edlen politischen Meinung. Das Motiv der Lösung der Bande, unzart von seiner Seite, hat etwas Niederschlagendes. Immermann will sich lieben lassen, schreckt, wie Elisa, vor dem Heirathszwang, und heirathet doch!! Wer mich in dem allen am meisten anregt, ist Friesen, der 1807 mit mir an dem mexikanischen Atlas gearbeitet, der mir so theuer war, dem ich viel war. Ich habe seiner im *Essai politique sur la Nouvelle Espagne* mit Zärtlichkeit erwähnt. Hätte ich die schöne Arbeit von Ludmilla Assing gekannt,

ich hätte gern ihr einige Zeilen angeboten. Die Schrift wird aber noch viele Auflagen erleben. Da ich leider! auf eine Nacht nach Tegel muss, so frage ich an, theurer Freund, ob ich Sie Freitag um 3 Uhr besuchen darf und die Hoffnung habe dann bei Ihnen Fräulein Ludmilla zu finden. So viel Kunst und litterarische Begabtheit in Einer Person ist ein seltener Luxus. Der Weltlauf erträgt vieles nicht am rächenden Kompensations-Systeme von Freud und Leid.

30ten Juni 1857. Ihr *A. v. H.*"

Dieser Brief enthielt einen andern Friesens, seines jungen theuern Freundes, und zwar aus dem Jahre 1807. Ihn sowohl, als noch einige andere, hatte er eigentlich für die Leipziger Turner bestimmt, die behufs einer Gedächtnissfeier Friesens sich einst auf seine Verwebung mit dem Jüngling („ohne Fehl an Körper und Seele", den welsche Tücke meuchlings in den Ardennen mordete, als er im Freiheitskampfe gegen Frankreich zog, wie Jahn sagt) berufen und ihn um Material zu dessen Verherrlichung ersucht hatten, später aber nicht wieder darauf zurückgekommen waren. Alle schenkte er ihr jetzt zu einer Vervollkommnung der zweiten Auflage.

Aber ehe es zu dieser kommen sollte, bedurfte es noch vielfach der Hülfe Humboldt's, denn der pfäffische und zelotische Geist griff kritisch unverhelt unter mannichfachen Masken auch dieses harmlose Erzeugniss an und suchte seine Vernichtung zu erreichen, weil es über eine der heiligsten Satzungen der Kirche, über die Ehe, verderbliche Ansichten ausspreche.

Schnell helfend war Humboldt zur Hand, überall trat er mit Empfehlung desselben hervor und die Finsterlinge mussten selbst auf ihre letzte Hoffnung, die Confiscation verzichten, denn sie wussten, dass unter solchen Verhältnissen, mit einer derartigen Weihe Humboldt's, das Werk sich erst recht einer lebhaften Anerkennung erfreuen werde.

Den zuletzt beregten Punkt lernen wir aus Varnhagens Briefen kennen. Der Grossherzog Alexander von Weimar, der mit unserm gelehrten Freund und mit Varnhagen lange und gern im wissenschaftlichen Verkehr stand, hatte von ihnen einen Sekretär gewünscht, der ihn nicht allein von allem in Kenntniss setzen sollte, was die Wissenschaft, Kunst und Litteratur Bemerkenswerthes aufweisst, sondern der auch die Korrespondenzen, den mündlichen und geselligen Verkehr in verschiedenen

Sprachen besorgen könnte. Die Wahl beider Vertrauensmänner begegnete sich in ein und derselben Persönlichkeit und zum verabredeten Zeitpunkt entsandten sie ihn nach Weimar, wie es scheint, ganz im Geheimen noch mit Empfehlungsbriefen an Liszt (den ungarischen Ehrenmönch, wie ihn Humboldt nannte, weil ihn die Franziskaner in ihren Orden aufgenommen) und an die Fürstin Wittgenstein (geheime Gattin Liszt's) ausgestattet, denn unter den „galvanischen Reizmitteln" die eng an die Empfehlungsbriefe (im nachstehenden Briefe unsers edlen Patriarchen) angeschlossen sind, mögen zunächst wohl nur jene Vortheile zu verstehen sein die eben genannte, gern am Hofe Weimars gesehene, Kunstrepräsentanten dem Novizen des Hoflebens gewähren konnten. Im Briefe vom 6. April 1857 sagt nämlich Humboldt:

„Wenn Sie, theuerer Freund, den Grossherzoglichen Brief wie ich verstehen, so muss . . . die Reise antreten. Ich hatte nämlich vorgeschlagen, er komme nach Weimar unter dem Vorwande, die Archive zu studiren, er bringe einen Empfehlungsbrief von Ihnen oder mir, werde eingeladen, und wenn er missfiele, frage man ihn blos ob er wieder nach † † zurückginge. Das sei ein Schieboleth als schlechtes Ende des Dramas *quod Deus avertat.* Ich schlug auch vor, die verabredete Summe vorzuschiessen. Auf diesen Punkt antwortet der Tyrann nicht klar. . . . geht wohl über Berlin. Sollen wir ihm denn hier den Empfehlungsbrief mit den galvanischen Reizmitteln geben? Ich thue wie Sie es wünschen. Ihr treuer *A. v. Humboldt.*"

Alles wickelte sich schön ab, der Secretär gefiel sogar als geistreich, wurde aber, als nicht vom Adel, verworfen. Humboldt war darüber im höchsten Grade entrüstet. Was er dem Grossherzog, der ihn um einen anderweitigen Remplacant ersuchte, zu jener Zeit schriftlich und im Januar 1858, als ihn dieser in Berlin beehrte, mündlich erwiederte, wissen wir allerdings nicht, sind aber überzeugt, dass er seinem Sarkasmus in keiner Beziehung Fesseln angelegt hat. Varnhagen machte er die Mittheilung, dass schon der Vater diesen Makel besessen, aber wenigstens zu verbergen gewusst habe, was der Sohn leider nicht thue. Einst habe er, nachdem ein Bürgerlicher die Gesellschaft verlassen, mit grosser Befriedigung das Behagen ausgedrückt, jetzt seien wir unter uns! Ein andermal, als man bemerkt hatte, man sässe zu dreizehn an der Mittagstafel, erwiderte er tröstend, es seien zwei Bürgerliche darunter und bediente sich ihnen

gegenüber der französischen Sprache, mit dem Bemerken, dass dies jene sicher nicht verständen.

Ueberdiess nannte Humboldt gern in Briefen: Gotha, das neue Karthago, im Gegensatz zu Weimar, das wegen des feindlichen Wetteifers beider Städte ihm als Rom galt. Originell war auch, das stete Vorurtheil, dass er früher gegen den Herzog Ernst von Gotha, den er nie kennen gelernt hatte, hegte, ein Vorurtheil, dass wohl vom Prinz Gemahl in England sich auch auf ihn übergepflanzt hatte. Noch inmitten des Jahres 1855 äusserte er zu Varnhagen: Der Herzog von Koburg-Gotha trachtet nach Gebietsvergrösserung und höherem Titel, der eines „Königs von Ostphalen“ ist schon im Vorschlag, der König spricht öfters von ihm scherzend als ob er es schon wäre! Man rechnet dabei auf England und Frankreich, man schmeichelt und fügt sich daher gern dem Bonaparte, den man als Protektor eines neuen Rheinbundes willig anerkennen würde. So steht es um die Deutschheit! Sie wird von ihren verpflichteten Beschützern am eifrigsten verrathen!

Zwei Jahre später, als der Herzog mit seinen Ansichten klar, bündig und kräftig auftrat, namentlich auch die in Preussen oft gehemmten Ehen ehemals Geschiedener in seinem Lande zu vollziehen befahl, zwei Jahr später lernte er ihn hochschätzen und der Gedanke an ihn und sein einstiges Wirken mag manchen freundlichen Hoffnungsstrahl noch auf seinen Lebensabend gesenkt haben.

Und kurz sehr kurz sollte dieser Lebensabend sein, wenn überhaupt jener schnelle Uebergang vom rüstigen Handeln zum jähen Tod, wenn die geistige Lethargie, welche nach dem Verscheiden seines Freundes Varnhagen ihn die letzten 6 Monate seines Lebens öfter heimsuchte, mit dem Bilde eines Lebensabends zu belegen ist.

Gleicht nicht vielmehr sein Heimgang einem Zeitabschnitt, einem Processe seines inniggeliebten Edens, gleicht er nicht der Tropennatur.

War sein ganzes Leben nicht ein segenbringender Tropentag, der wie mit einem Zauberschlag in Nacht übergeht, ohne Abend, ohne Dämmerung. Ja! es war es!

„Welch ein Tag der Erschütterung, der Trauer, des Unglücks für mich, der gestrige“, schreibt er mit tiefem Seelenschmerze an Ludmilla Assing, die ihm am 11. October den eben erfolgten Tod ihres Onkels anzeigt. „Ich war von der Königin nach Potsdam beschieden, um von dem

König Abschied zu nehmen. Er war weinend vor tiefer Rührung. Ich komme nach Hause, Nachmittags gegen 6 Uhr, und erbrach Ihren Schmerzensbrief, theure, liebe, geistreiche Freundin! Er früher dem Irdischen entzogen als ich der Neunzigjährige, der Alte von den Bergen. Es ist nicht genug, zu sagen, das Deutschland einen grossen Schriftsteller, den verlor, der die Sprache am edelsten zum Ausdruck der zartesten Empfindungen zu modeln wusste — aber was ist die Form bei so viel Scharfblick, so prägnanter Geistigkeit, solchen Seelenadel, solcher Weltklugheit. Was er mir war, was er mir den nun ganz Vereinzelten war, das können Sie in Ihrem schönen, feinen Sinne allein ganz fassen. Ich werde bald kommen es Ihnen zu sagen."

Und er hatte Recht. Mit Varnhagen, den er am nächsten Tage im schlichten Leichenzuge — den nach Anordnung des Verstorbenen kein Geistlicher begleiten durfte — zur letzten Ruhestätte brachte, schied er von dem letzten und ältesten Jugendfreunde. Mit ihm und Wilhelm, seiner Zeit, war er alt geworden, und alle drei hatten das hohe Glück des Genügens in sich selbst und dem eigenen geistigen Leben erprobt.

Nie hatten zwei Greise im Denken und Handeln schöner harmonieren können als Sie. Trat Humboldt's Wohlwollen und Güte schärfer und lebhafter in höheren Regionen, namentlich in den stets zu Tage liegenden Auf- und Umschwunge der Künste und Wissenschaften hervor, so wetteiferte doch nicht mit minderem Glück der treue Freund in anderen Gestaltungen, anderen Schwingungen des Lebens mit ihm.

Wie oft schlich nicht derselbe in die entferntesten Strassen Berlins, um irgend ein ihm empfohlenes junges Talent aufzusuchen, rathlose Kräfte zu wecken, Gebeugte durch sein mildes und heiteres Wort wieder aufzurichten.

Wie oft sass er nicht inmitten einer Schaar fremder, von der Strasse heraufgekommener Kinder, die geschickte Hand mit der Scheere thätig, um Bilder für sie zu formen, und mit dem bleichen, schöngeschnittenen Mund nie müde werdend, ihnen Mährchen, Sagen und Thaten zu erzählen, die den Keim zum Guten und namentlich zur Vaterlandsliebe schon früh in ihnen erregten. —

Er schied und stiller und stiller liess es Humboldt um sich werden, denn er fühlte mehr und mehr die Schwingen des Todes über sich hin rauschen und oft überkam ihn das Vorgefühl seines nahen Scheidens.

Selten nur erschien er noch bei der Königin; bei Hof, im Ganzen noch dreimal. Vier Wochen vor seinem Tode gab er dem Prinz-Regenten, dem er eine Bitte vorgetragen und der ihm darauf erwiederte: „Wir sprechen noch später darüber“, die ahnungsvolle Antwort: — „Königliche Hoheit in vier Wochen lebe ich nicht mehr.“

Und der mit dem Walten der Natur so innig vertraute Forscher hatte richtig geahnt, der kaltblütige Arzt, der öfter in den vergangenen Jahren seinen eigenen Puls ruhig abgeschätzt, hatte sich diesmal nicht verrechnet, nicht getäuscht.

Noch ehe der freundliche Mai des Jahres 1859 sein wohlthuendes Grün wieder erweckte, noch ehe der Lerchen heiterer Schlag jubelnd in der reinen Luft ertönte, kündeten die Zeitungen der schmerzlich bewegten Welt den nahen Abschied des weit und breit verehrten Patriarchen an. Am 3. Mai las man:

„Alexander von Humboldt ist seit zwölf Tagen bettlägerig, die Kräfte schwinden immer mehr und mehr, doch ist die geistige Kraft noch ungeschwächt, wenngleich die Sprache matter wird.“

Aehnliche Bülletins folgten nun einige Tagn hinter einander; das letzte am 6. Morgens ausgegeben, lautete:

„Die Kräfte schwanden von Stunde zu Stunde. Am Nachmittag zwei und ein halb Uhr hat Alexander von Humboldt seinen Geist ausgehaucht.“

Er starb ruhig und schön — wie er gelebt — in den Armen des Generals von Hedemann und in Gegenwart der Frau von Bülow, deren Familie ihm während seiner Krankheit die liebevollste Pflege gewährt hatte.

Am letzten Tage sprach er nichts mehr, nur sein kindliches Auge blickte von Zeit zu Zeit forschend im Zimmer umher.

Die Prinzessin Karl erschien gleich nach dem Hinscheiden; der Prinz-Regent noch an demselben Abend. Beide verweilten längere Zeit und in tiefer Bewegung an dem Sterbebette des Dahingeschiedenen, das man in sein Arbeitszimmer getragen und schnell mit Gewächsen umstellt hatte.

Wenig nur hatte ihn der Todeskampf verändert, nur der gelbliche, ihm so eigenthümliche Teint, war etwas markiger hervorgetreten und die Stirn, wie im Gefühl von Missbehagen, etwas gefurcht.

So lange die irdische Hülle des Dahingeschiedenen noch in dem schlichten Fichtenbett lag, das ihm im Leben gedient, bewachte ein Sohn

seines Brudes Wilhelm dieselbe, später entsandte der Hof und die Universität dazu ihre Ehrenwache.

Am 10. Mai des Jahrs 1859, einem düstern, selbst wie mit Trauer umschleierten Tage, fand seine Beerdigung statt.

In dem weltbekannten Arbeitszimmer, wo man Alexander von Humboldt sitzen zu sehen pflegte, stand der einfache Eichensarg unter grünen Gewächsen, zugänglich für jeden, der sich den Eindruck dieser Geistes-Werkstatt bewahren wollte. Als der Sarg von königlichen Dienern auf den Wagen gehoben war, intonirte die Trauermusik den Choral. Die Umgebung des Wagens bildeten Studenten mit frischen Palmenzweigen in den Händen. Die übrige Studentenschaft zog, von Marschällen geführt, voraus, eine Andeutung, dass hier ein Fürst der Wissenschaft zu Grabe gehe. Die zahlreich anwesende Geistlichkeit führte der General-Superintendent Hoffmann. Dann folgten als Träger der irdischen Ehrenzeichen der Kammerherr Graf von Fürstenberg-Stammheim, assistirt vom Kammerherrn Grafen Taczanowski und begleitet von den Kammerjunkern Graf von Dönhof und Freiherr von Zedlitz; sie trugen auf rothen Sammetkissen die Ordenssterne, welche die Brust des grossen Heimgegangenen zierten. Hinter dem Sarge gingen die nächsten Leidtragenden, geführt von Rittern des Schwarzen Adler-Ordens. Als der Wagen aus der Oranienburger-Strasse in die Friedrichs-Strasse einlenkte, erscholl der immer zum tiefsten Herzen sprechende Gesang vom Wiedersehen nach dem Scheiden, wie es in Gottes Rath bestimmt ist. Dieser Ausdruck der Empfindung Aller wurde der vorüberfahrenden Hülle des theuern Mannes von den Schülern des Friedrichs-Gymnasiums zugesungen, welche sich unter Leitung des Directors Krech vor dem Lehrgebäude aufgestellt hatten. So zog man die Friedrichs-Strasse und auf der Südseite der Linden entlang. Die schönste Entfaltung des feierlichen Zuges fand auf dem Operplatze statt. Man erblickte zunächst hinter dem Sarge die beiden Neffen des Heimgegangenen, die Söhne Wilhelm's, den General von Hedemann, Tochtermann Wilhelm's, den Enkelsohn Wilhelm's. Es folgten die Spitzen der Staats-Verwaltung, die Generalität und die Würdenträger des Hofes in Gala, die Mitglieder des Herrenhauses und des Hauses der Abgeordneten in sehr zahlreicher Vertretung, denen sich, gleichfalls in Gala-Uniform, die Räthe der Ministerien und die Direktoren der Anstalten für Kunst und Wissenschaft anschlossen. Was die preussische Hauptstadt an berühmten und

gefeierten Persönlichkeiten auf denjenigen Gebieten des Lebens, die der Pflege ihrer höchsten Güter gewidmet sind, zu ihren Mitbürgern zählen darf, Alle hatten sich eingefunden, Ihm die letzten Ehren zu erweisen, der in seinem reichen, gesegneten Leben schon an dem Sarge von so manchem mitstrebenden Dahingeschiedenen das Zeugniss der Huldigung für ein Leben abgelegt hatte, das köstlich gewesen, weil es voll Mühe und Arbeit war. Die Akademieen der Wissenschaften und der bildenden Künste waren durch die geistesverwandten Zeitgenossen repräsentirt, unter ihnen der Rector und die Lehrer der Universität im feierlichen Ornate. Auch hatte sich eine Deputation der Akademie zu Freiberg eingefunden, wo der Verewigte ein Jahr lang unter Werner bergwissenschaftlichen Studien obgelegen; eben so hatte die lausitzer Gesellschaft der Wissenschaften zu Görlitz Abgeordnete gesandt. Auch die Mitglieder der hiesigen geographischen Gesellschaft fehlten nicht. Dann erblickte man unter Vorausschreitung der Stadtdiener die Repräsentanten der Stadt, den Ober-Bürgermeister und Bürgermeister mit dem Fürsten Bogislav von Radziwill in ihrer Mitte und gefolgt von dem ganzen Magistrat und den Stadtverordneten. Dann folgte das sämmtliche Lehrerpersonal aller Schulen, geleitet von den Direktoren und zu beiden Seiten begleitet von Marschällen, als welche die Schüler der ersten Klassen fungirten. Ihnen schloss sich eine grosse Anzahl von Männern aus allen Schichten der Bevölkerung an, wie ja in Wahrheit niemand ist, der, geistigem Leben zugewandt, sich nicht in Beziehung zu dem grossen Todten wüsste und berufen gewesen wäre, die grosse Gemeinde der Mitwelt an diesem Sarge vertreten zu helfen, an welchem beide Hemisphären unserer Erde mit gleichem Rechte und mit gleichem Stolze der Angehörigkeit trauern. So bemerkte man auch den nordamerikanischen Gesandten mit je einem Vertreter der nordamerikanischen Staaten, die aus verschiedenen Plätzen des Continents herbeigeeilt waren. Selbst Afrika und Asien hatten ihre Vertreter. Den Wandelnden folgten die reichgeschirrten Züge der königlichen und prinzlichen Wagen, hinter denen eine unabsehbare Reihe fürstlicher und anderer Equipagen den feierlichen Zug beschloss. Glockengeläute vom Dom mischte sich in den Trauermarsch des Musikchors. Auf der Freitreppe des Gotteshauses erwarteten den Trauerzug Se. Königliche Hoheit der Prinz-Regent, die Prinzen Friedrich Wilhelm, Albrecht, Vater und Sohn, Georg, Adalbert, Prinz August von Würtemberg Königl. Hoheiten, Prinz Friedrich Wilhelm

von Hessen, der Erbprinz von Sachsen-Meiningen und der Fürst zu Hohenzollern-Sigmaringen Hoheiten. Vor dem Hauptportal der Domkirche angekommen, wurde der Sarg von den königlichen Hof-Lakeien heruntergehoben und auf die Estrade vor den Altar gestellt. Ebendahin geleiteten die Höchsten und Hohen Herrschaften die Leidtragenden. Vier silberne, reichflammende Candelaber umstanden den Sarg. Zu seinen Füssen und zu beiden Seiten standen Tabourets, auf welchen die Ordenskissen niedergelegt wurden. Der Altarraum grünte im Laube hochragender Cypressen und Palmen, zwischen denen die Kerzen erglänzten, in ihrer Mitte das goldene Bildniss des Erlösers am Kreuze. Die Trauer-Versammlung erfüllte das Schiff und die Chöre des Domes. Die kirchliche Feier wurde durch den Gesang der Gemeinde: „Jesus, meine Zuversicht", eröffnet. Der General-Superintendent, Hof- und Domprediger D. Hoffmann, den der Verewigte selbst aufgefordert hatte, hier und in Tegel das Wort des Herrn an seiner Leiche zu reden, trat auf die Estrade und sprach: „„Selig sind die Todten, die im Herrn sterben"", welches von dem Hallelujah des Chors beantwortet wurde. Dann folgte die gehaltvolle und warme Rede des Geistlichen. Der Redner hob hervor, wie dieser universelle Genius, dessen sterbliche Reste man umstand, nicht nur die allgemeinste Achtung, sondern auch die allgemeinste Liebe der Mitwelt theilte, eine Liebe, die nur durch Liebe gewonnen wird. Chor und Gemeinde sangen das Amen nach dem Segen, und der Dom-Chor schloss mit dem herrlichen Choral: „Christus, der ist mein Leben!" Nachdem Abends um 10½ Uhr der Sarg mit der Hülle Alexander's von Humboldt, unter grossem Zulaufe, vom Dome abgeholt und nach Tegel gebracht worden war, wo er in der Nacht eintraf, fand den 11. um 10 Uhr Vormittags die Beerdigung in dem Humboldt'schen Erbbegräbnisse statt. Von Berlin aus war eine zahlreiche Trauer-Begleitung hinübergefahren, die höchste wissenschaftliche Körperschaft des Staates, die Akademie der Wissenschaften, war durch ihre vier Secretäre: Böckh, Encke, Ehrenberg und Trendelenburg, vertreten. Die Familie des Verewigten war natürlich vollständig an der Bahre des grossen Todten versammelt. Den einfachen Leichenzug eröffnete die Schuljugend von Tegel, Palmen tragend und einen Choral singend, der von Posaunen begleitet ward. Die gemauerte Gruft selbst war mit Blumen ganz verkleidet und auch anderweitig ein seltener Blumenschmuck (aus den königlichen Schlossgärten) entfaltet. Am Grabe hielt der Ober-Hofprediger

Ober-Consistorialrath D. Hoffmann eine geistliche Rede, worin er des Umstandes gedachte, dass der Verewigte ihn (den Geistlichen), als er vor fünf Jahren an derselben Stelle gestanden, darauf hingewiesen habe, dass er, der Uralte, der Nächste sei, der der Erde übergeben werden würde. Der Redner lenkte nun den Blick von der Vergangenheit in die Zukunft und schloss mit dem Segen.

Eines wirklich betrübenden Ereignisses, das sich unmittelbar an die ergreifende letzte Huldigung der intelligenten Masse der Metropole anschloss, haben wir leider noch zu gedenken.

Als nämlich mit Beginn der spätesten Abendstunden die sterbliche Hülle des grossen Todten mit Fackelgeleite nach dem wenige Stunden abgelegenen Erbbegräbniss zu Tegel geführt werden sollte, beschloss die lichtscheue Hefe der Bevölkerung, wuthgestachelt durch den Gedanken, dass das Tageslicht und die Polizei ihnen wieder einmal ihre Schau-, Spott- und Diebeslust beeinträchtigt habe, ebenfalls, wie verabredet, sich in Demonstrationen ihrer Art zu ergehen.

Die scheinbar allgemeine und ergreifende Theilnahme bei der vorhergegangenen Tagesfeier hatte die Behörde in Schlummer gewiegt. Das unstät flackernde Licht der Fackeln liess die gänzliche Abwesenheit widerlicher Uniformen zur grossen Freude der rohen Masse erkennen und wenn ja eine erschien, war ihr leicht zu entrinnen. Unfug und Verbrechen hatte zu allen Gestaltungen Spielraum.

Die Sterbegesänge, welche der Aufbürdung des Sarges vorhergingen, gaben das Signal, die Bitte Vereinzelter um Achtung vor dem grossen Todten und vor der Religion, erwünschte Veranlassung. Das Zischen steigerte sich zum Heulen und Johlen und bald übertönten die gemeinsten Gassenhauer und Zotenlieder der frivolen entfesselten Masse die sonst so zum Herzen sprechenden Weisen.

Zerlumpte und betrunkene Weiber und öffentliche Dirnen postirten sich auf den Leichenwagen, haranguirten von dort aus die Menge und verweigerten dem Sarg den Platz. Steinwürfe regneten auf sie und den Sarg, den man mit Mühe und Noth unterbringen konnte, denn die Megären hatten sich vorgenommen nicht zu weichen und den erledigten Platz einer des Vorfalles Müden, nahm schnell und triumphirend eine andere ein.

Die zu spät und zu geringzählig aufgebotene Polizeimannschaft wagte nicht einzuschreiten.

Und dieser Conduct umwogte und besudelte den Katafalk des grossen Todten bis gegen Mitternacht und weit über das Weichbild der Hauptstadt hinaus.

Hätte der Dahingeschiedene herabschauen können auf dieses empörende Treiben, er würde es trotzdem ohne Verwunderung und mit seinem stillen Lächeln gethan haben.

Hatte er doch tausendfältig die unumstössliche Wahrheit, die in den Worten seines Jugendgenossen Schiller ruht:

Es liebt die Welt das Strahlende zu schwärzen
Und das Erhabene in den Staub zu ziehn

an sich im Leben erfüllt gesehen, wie sollte der Weltweise seinen Tod einseitig abgeschätzt haben.

Achtunddreissigstes Kapitel.

Selten hat sich wohl ein Schmerzensruf so schnell, so allgemein und so weit verbreitet, als der, welcher am 6. Mai 1859 von Berlin aus seine Schwingungen durch die weite, weite Welt begann. Unzählige Stätten der Wissenschaft sahen sich ja durch den lang befürchteten harten Verlust der schönsten Zier, der kräftigsten Stütze, der nährenden Wurzel beraubt und alle fühlten es tief und schneidend, dass ein Ersatz von solch geistreicher Vielseitigkeit in den Bereich der Unmöglichkeit gehöre.

Selten, — vielleicht nie wieder, werden sich aber auch jene Gedächtnissfeiern wiederholen, welche sich an das betrübende Ereigniss ketteten, denn unzählig Edle der Wissenschaft gehen oft zum Herrn ein, aber Fürsten derselben werden nur nach Jahrhunderten gezählt.

Es war eine Welttrauer im vollsten Sinne des Wortes. 3 Theilen des Erdballs, denen er persönlich seine wissenschaftliche Thätigkeit gewidmet, denen der Weihespruch des grossen Dichters:

„Geheiligt ist die Stätte, die eines grossen Mannes Fuss betrat!“

zum Vorwand näherer und tieferer Trauer werden sollte, ihnen riefen die andern zu: Unsere Berechtigung hält mit der euren gleichen Schritt, unser Weh ist dasselbe wie das eure: denn sein geistiges Wirken war ja ein ungetheiltes, ein allumfassendes!

Die deutschen Universitäten als nächste Wissenschaftsverwandte und nach ihnen, die im weiten Vaterlande verbreiteten naturhistorischen Vereine leuchteten in ernster und würdiger Feier allen übrigen voran. Die gediegendste Denkrede seiten Ersterer lieferte der schon früher oft erwähnte berühmte Botaniker und Reisende, Professor Fried. Phil. Martius in München, als Secretär der mathematisch physikalischen Klasse der königl. bayrischen Akademie der Wissenschaften, in welche Humboldt am 28. März 1808 aufgenommen worden war; seiten Letzterer ist die von Prof. C. O. Weber bei der 16. Generalversammlung zu Bonn gehaltene, als erschöpfendste und anerkennendste zu nennen, indem sie eine schon von demselben Verfasser 1858 in den preussischen Jahrbüchern anonym veröffentlichte und von dem Verstorbenen äusserst beifällig aufgenommene Abhandlung mit den letzten schmerzlichen Ereignissen erfassend verschmilzt. Während Martius die Glorie Humboldt's besonders von botanischer, Weber von physikalischer Seite strahlen lässt, fasst Prof. Enke in seiner am 20. Oct. 1859 zu Berlin vor der Akademie Gehaltenen vorzugsweise die astronomische Seite auf und senkt auch hier vor dem grossen Todten das wissenschaftliche Panier, indem er erinnert, dass, nachdem es seiner sterbenden Hand entsunken, Keiner bis jetzt gefunden sei, der es so würdig wieder entfalten könne wie er.

Ausserdem lieferten wissenschaftliche Nekrologe:

Ad. Quetelet, Notice sur le Baron A. de Humboldt, Associé de l'Académie royale. Nouvelles Annales des Voyages Mai 1859.

Sir Roderik I. Murchison's Adress to the R. Geogr. Soc. of London vom 23. Mai 1859.

Silliman's American Journal of Science and Arts. Sept. 1859.

Wjästnick der Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellschaft 1859. Heft V.

Bayard Taylor in der Vorrede zu einer von Rudd und Carleton in New-York herausgegebenen Biographie Humboldt's, abgedruckt in New-York Tribune vom 26. Aug. 1859.

Louis Agassiz in Boston Weekly Courrier vom 26. Mai 1859.

H. Trautshold: Ein Gedenkblatt für Al. v. H. im Bulletin de la Société Imper. des Naturalistes de Moscou 1859. I.

Selbst bis auf Gymnasien und Realschulen herab erstreckten sich die Trauerfeiern und wir knüpfen unter andern eine kurze Skizze aus einer Rede des Dr. Vogel, Direktors der allgemeinen Bürgerschule zu Leipzig

und Vaters des unglücklichen Reisenden an, weil sie eben so geistreich als der kindlichen Fassungskraft angemessen aufgefasst ist. Er sagt: „Die Geschichte der Hauptmomente des eben so langen und segensreichen Lebens Humboldt's knüpfte sich an vier Marksteine, die zeitlich in ganz kleiner Entfernung von einander stehen, als wenn in den Leben eines solchen Mannes alles zur vollkommensten Harmonie, selbst in der Zahl sich gestalten müsse: er trat seine Weltfahrt an im Jahre 1769, im welchen Jahre er in Berlin geboren wurde — begann als dreissigjähriger Mann seine Reise in die neue Welt und auf die Höhe der Anden im Jahre 1799 — zog wieder dreissig Jahre später als sechzigjähriger Greis noch einmal aus, das alte Asien in seinem unbekannten Innern, namentlich in dessen Gebirgsbildung zu erforschen, im Jahre 1829, — und erstieg, 90 Jahre alt, bis an's Ende seiner Tage in begeisterter Liebe thätig für alle höheren Zwecke der Menschheit, die himmlischen Höhen, von welchen er nun den Kosmos — das Weltall in seiner Ordnung und Schönheit — im vollsten Glanze der Wahrheit schaut, nachdem er ihn hier schon in bewunderungswürdiger Klarheit erforscht und dargestellt hatte.“

Das Ausland blieb mit ehrenden Huldigungen nicht vor dem Vaterland des grossen Gelehrten zurück. So befahl der Kaiser der Franzosen sofort die Errichtung einer Statue A· v. Humboldt's in den Gallerien des Schlosses von Versailles. Der Bericht des Staatsministers Fould an den Kaiser lautet:

„Sire! Der Tod des Herrn von Humboldt ist ein trauriges Ereigniss für die gelehrte Welt; aber nach Deutschland, zu dessen höchsten Berühmtheiten Herr von Humboldt gehörte, findet sein Verlust in Frankreich den schmerzlichsten Wiederhall. Dieses Genie hat in unserer Mitte viele Jahre zugebracht, unsere bewährtesten Gelehrten waren seine Mitarbeiter; er hat seine wichtigsten Werke in französischer Sprache herausgegeben. Er gab für unser Land eine solche Sympathie und Anhänglichkeit zu erkennen, dass er fast unser Landsmann geworden ist. Ich schlage Ew. Majestät vor, das Andenken von Herrn von Humboldt durch eine seiner würdige Anerkennung zu ehren und zu beschliessen, dass seine Statue in der Gallerie von Versailles aufgestellt werde. So wird der Tod ruhmvolle Männer, die seine Bewunderer und seine Freunde waren, nicht trennen.“

Der Präsident der mexikanischen Republik veröffentlichte ein Dekret,

in welchem er erklärte, dass Alexander von Humboldt sich Verdienste um sein Vaterland Mexiko erworben habe und dass eine Marmor-Statue dieses ausgezeichneten Gelehrten in natürlicher Grösse auf dem Hofe der Bergschule in Mexiko errichtet werden solle.

In England und Nordamerika wurden ebenfalls an verschiedenen Wissenschaftsstätten Monumente errichtet.

Eine Huldigung eigenthümlicher Art war auch die eines reichen Kreolen, wenn wir nicht irren, Namens Georges. In seinen Ansichten der Natur sagt Humboldt unter den Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse, S. 179: „Wenn aber auch der Charakter verschiedener Weltgegenden von allen äusseren Erscheinungen zugleich abhängt; wenn Umriss der Gebirge, Physiognomie der Pflanzen und Thiere, wenn Himmelsbläue, Wolkengestalt und Durchsichtigkeit des Luftkreises, den Totaleindruck bewirken; so ist doch nicht zu läugnen, dass das Hauptbestimmende dieses Eindrucks die Pflanzendecke ist. Dem thierischen Organismus fehlt es an Masse, und die Beweglichkeit der Individuen entzieht sie oft unsern Blicken. Die Pflanzenschöpfung dagegen wirkt durch stetige Grösse auf unsere Einbildungskraft. Ihre Masse bezeichnete ihr Alter, und in den Gewächsen allein ist Alter und Ausdruck stets sich erneuernder Kraft mit einander gepaart. Der riesenförmige Drachenbaum, den ich auf den canarischen Inseln sah, und der 16 Schuh im Durchmesser hat, trägt noch immerdar (gleichsam in ewiger Jugend) Blüthe und Frucht. Als französische Abentheurer, die Bethencourts, im vierzehnten Jahrhundert, die glücklichen Inseln eroberten, war der Drachenbaum von Oratava (den Eingeborenen heilig wie der Oelbaum in der Burg zu Athen, oder die Ulme zu Ephesus) von eben der kolossalen Stärke als jetzt. In den Tropen ist ein Wald von Hymeneen und Caesalpinien vielleicht das Denkmal von einem Jahrtausend.“ In den Notizen reiht er dann an S. 236: „Der kolossale Drachenbaum, Dracaena draco, steht gegenwärtig in dem Garten des Herrn Franchi, in dem Städtchen Orotava, dem alten Taoro, einem der reizendsten Orte der kultivirten Welt. Wir fanden den Umfang des Drachenbaums im Junius 1799, als wir den Pic von Teneriffa bestiegen, 45 pariser Fuss. Unsre Messung geschahe nahe bei der Wurzel. S. George Stanton behauptet, dass in 10 Fuss Höhe der Stamm noch 10 Fuss Durchmesser habe. Die Sage geht, dass dieser Drachenbaum von den Guanchen (wie die Esche zu Ephesus von den Griechen) verehrt wurde,

und dass er 1402, bei der ersten Expedition der Bethencourt's, schon so dick und hohl als jetzt gefunden ward. Bedenkt man, dass die Dracaena überaus langsam wächst, so kann man auf das hohe Alter des Baumes von Orotava schliessen. Mit dem Boabab (Adansonia) ist er unstreitig einer der ältesten Bewohner unsers Planeten. Sonderbar, dass der Drachenbaum auf den Canarischen Inseln, auf Madera und Porto Santo, seit den ältesten Zeiten cultivirt ward, da doch sein ursprüngliches Vaterland Ostindien ist. Diese Erscheinung widerspricht der Behauptung derer, welche die Guanchen als ein völlig isolirtes, atlantisches Stammvolk, ohne Verkehr mit den afrikanischen und asiatischen Nationen betrachten. Die Form der Dracaenen ist wiederholt an der Südspitze von Afrika, auf Bourbon, in China und Neu-Seeland. In diesen entlegenen Weltgegenden findet man Arten desselben Geschlechts, keine aber im neuen Continent, wo ihre Form durch die Yucca ersetzt wird. Dracaina borealis Aitou ist eine ächte Convallaria, deren ganzen Habitus sie auch hat."

Der Besitzer des Grundstücks, auf dem nun besagter Baum liegt, hat denselben mit einer äusserst geschmackvollen Rampe umgeben und ihm selbst den Namen des grossen Gelehrten gegeben, der auf einem mächtigen silbernen Schilde an dem uralten Stamme prangt.

Die Literatur blieb natürlich in der populären Auffassung des Lebens und der Werke des Gelehrten ebenfalls nicht zurück und wenig Monden nach seinem Tode erschienen schon mannichfache Interpretationen. Hauff und Isidor Löwenstein haben wir schon citirt. Anzureihen hätten wir noch:

A. H. v. Klencke: „Moderne Klassiker" Heft 25, 26, 27.

La v. Roquette: Sur la vie et le travaux de A. v. Humboldt. Paris 1860.

A. H. v. Klencke: Leben und Reisen H. Leipzig Spamer.

Heribert Rau: Der Stern des Jahrhunderts A. v. Humboldt. Culturhistorischer Roman. Leipzig, Theodor Thomas 1860.

Seine Werke, insofern sie wegen ihrer Kostspieligkeit wenig zugänglich gewesen waren, wurden in zweckmässigern Ausgaben mehr zum Gemeingut gemacht (so der Kosmos den Klassikern angereit und hiermit um ein Drittheil im Preise ermässigt); anderntheils mit neuen Noten, Ergänzungen und Karten versehen (Atlas du Cosmos chez Gide et Baudry etc. etc.) endlich auch neu aufgefundene Nachträge ergänzt.

Dass noch eine Masse Material aus frühern Wirkungsperioden des

grossen Gelehrten, sei es brieflich, sei es in flüchtig hingeworfenen Studien hier und dort verbreitet sei und sich im Laufe der Zeit noch anschliessen werde, lässt sich vermuthen. So begegnet uns so eben wieder ein derartig unvermuthet auftauchender Nachkömmling. Die Augsburger Zeitung schreibt am 1. September 1861: Von A. v. Humboldt, der im ehemaligen preusischen Hüttenamte Wunsiedel als Obersteiger fungirte, ist das Manuscript einer montanistischen Beschreibung des ehemaligen Markgrafthums Bayreuth noch vorhanden, es befindet sich in München.

Noch unter den Eindrücken der Trauer entwickelten sich aber auch Regungen, die Humboldt's einstiges Wirken nicht in namenloser oder marmorkalter, sondern in *perennirend* immer und immer wieder erwachender Form dem deutschen Volke in der Erinnerung zu halten beabsichtigten.

Am Tage seiner Geburt am 14. September constituirte sich nämlich unter seinem Namen im Jahre 1859 eine Gesellschaft, die jedem Zweige der Naturwissenschaft und jedem Pfleger derselben, ohne weitere Berücksichtigung seiner bürgerlichen Stellung, gleiche Anschlussberechtigung zuerkannte und legte sich mit dem Namen „Humboldtverein“ die heilige Verpflichtung auf, durch einträchtiges Streben nicht allein seine Saaten zu hüten, zu fördern und zu ärndten, namentlich naturwissenschaftliches Wissen als Beförderungsmittel der Humanität und allgemeinen gewerblichen Bildung dem Volke zugänglicher zu machen, sondern auch ebengenannten Tag durch geistige und weltliche Freuden zu verherrlichen. Professor Rossmässler in Leipzig, anerkanntermaassen einer der gediegendsten und ausdauerndsten Verfechter ebenberührter Probleme, und Schöpfer dieser vielversprechenden Einigung, begrüsste an diesem Tage auf der Burgruine Rüdelsberg zwischen Bunzlau und Löwenberg in Schlesien schon die Deputirten von 16 flüchtig zusammengetretenen Gruppen, und bei der zweiten Versammlung auf dem Grödditzberge, ebenfalls in Schlesien, fast die doppelte Menge. Ein äusserst überraschend günstiges Resultat lieferte endlich der 14. Septbr. dieses Jahres, an dem eine Wiederholung der Feier in Sachsen und zwar in Löbau begangen ward. Zahlreiche Verehrer hatten sich nicht allein eingefunden und gediegene Vorträge (unter denen die Rossmässler's und Dr. Uhle's aus Halle vorzugsweise bestachen) hoben das Fest, nein! auch die Stadt selbst betheiligte sich auf das Würdigste, indem sie durch eine Ausstellung landwirthschaft-

licher und industrieller Erzeugnisse, durch glänzende Gastfreundschaft, Feste und reichen Schmuck den grossen Todten und dessen strebsamen Epigonen gleich ebenbürdig ehrte.

Mag Segen und Gedeihen die schöne Saat in Zukunft begleiten und namentlich jene mächtige verderbenschwangern Nebel und Dünste von ihr abwenden, die noch immer in drohenden Gebilden aus den modernden Schwaden der Finsterlinge sich entwinden!

Und so scheiden wir denn von dem gewaltigsten und unermüdlichsten Kämpen des neunzehnten Jahrhunderts.

Ein Winkelried fiel auch er, trotz seines Alters doch vor der Zeit von der Wucht jener Waffen gemeuchelt, die Hass und Hinterlist seit Jahren nach seinem Innern lenkte, aber nicht erst im Tode! nein im ganzen thatenreichen Leben war ein Jahrhundert lang seine stete Losung: der Freiheit eine Gasse.

Vorwärts denn! Die Bahn ist frei!

Notizen und Erläuterungen.

Unserm schon im vorigen Theile gegebenen Versprechen gemäss reihen wir aufs Neue ergänzende Mittheilungen an und fassen namentlich jene Persönlichkeiten, Momente und Staffagen fester in's Auge, die in dem spätern Jahrescyclus unsers Lieblings wesentlich verflochten sind.

Forster Vater und Sohn,

Wir hätten eigentlich schon in den Noten zum ersten Theile die Verpflichtung gehabt, dieser ausgezeichneten Gelehrten eingehender zu gedenken, da sie nicht allein zu den allerfrühsten Freunden Humboldt's gehörten, sondern auch, namentlich der Jüngste, vor allen die waren, welche durch Gespräche und bezaubernd fesselnde Schreibweise ihn, wie er selbst bekennt, zum Impuls für seine kühnen Weltfahrten und deren herrliche Ueberlieferung wurden — verzögerten diess aber absichtlich, um die mannigfaltigen Harmonieen, die das Leben Georgs und Humboldt's bietet, klangreicher nachtönen lassen zu können.

Spricht auch Humboldt in seinem wissenschaftlichen Rayon zumeist von beiden Forstern, hält er mithin den Vater in diesem Punkte in gleichen Ehren wie den Sohn, so lässt sich doch nicht verkennen, dass er in allen Phasen, wo neben den tiefen Kenntnissen auch Gemüth, Pflicht und Phantasie eine Hauptrolle spielen, doch vorzugsweise gern nur des Jüngern gedenkt, gleich als wenn das Idol eines echten Weltbürgers und Naturforschers in diesem der Vollendung am nächsten getreten sei.

Es unterliegt aber auch keinem Zweifel, dass mit und durch die Bemühungen der beiden Forster, namentlich des Jüngern, jene Morgenröthe der Volksaufklärung tagte (leider aber bald wieder erlosch), welche jetzt in neuem Glanze über uns leuchtet, jene Morgenröthe, welche Schönheiten, Kräfte und Wunder der Natur nicht zur Ergötzung und Belebung der gelehrten Welt und Hörsäle allein sendet, sondern sie zu Nutz und Frommen der Wissbegierigen jeder Schicht mit vollen Händen darbietet.

Johann Reinhold Forster, geb. zu Dirschau den 22. October 1729, königl. preuss. Professor der Naturgeschichte zu Halle. Seine Familie, aus dem alten Hause der Lords Forster in Schottland abstammend hatte sich nach Polnisch-Preussen geflüchtet, und einer derselben, Bürgermeister in Dirschau, unweit Danzig, war sein Vater. Reinhold legte zu Berlin, auf dem joachimsthalischen Gymnasium, in Sprachen, Chronologie und Völkerkunde einen tüchtigen Grund, studirte dann seit 1748 zu Halle Theologie, kam 1751 nach Danzig, und erhielt die Predigerstelle zu Nassenhuben (Nassenhof). Sein Amt verwaltete er nur so viel es die Nothdurft heischte, und hing dagegen seinen Lieblingsfächern, Mathematik, Philosophie, Länder- und Völkerkunde, auch alten Sprachen mit voller Seele nach. Bei seiner Reiselust war ihm der Antrag willkommen, das Coloniewesen in Saratow, im asiatischen Russland, zu untersuchen; er reiste im März 1765 ab. Seine Berichte fielen sehr zur Zufriedenheit aus, und nach seiner Ankunft in Petersburg ward ihm von der Kaiserin Katharina II. der Auftrag, mit Zuziehung mehrer Gelehrten ein Gesetzbuch für die Colonisten zu verfertigen. Allein der fleissige Mann erhielt für diese Arbeiten und Reisen, ja für die nun verlorene Predigerstelle, die man wegen seines langen Aussenbleibens anderweit besetzt hatte, nicht die erwartete Entschädigung, und er reiste ohne die geringste Belohnung im Aug. 1766 nach London. Hier erhielt er sich und seinen Sohn Georg theils durch Verkauf mehrer von seiner Reise mitgebrachten Seltenheiten, theils durch Uebersetzungen. Zwar wurden ihm mehre amerikanische Predigerstellen angetragen; allein er schlug sie aus, indessen sein Sohn Georg eine Stelle auf einem Comptoir annehmen musste. Er selbst ging als Professor der Naturgeschichte und der franz. und deutschen Sprache nach Warrington in Lancashire, wohin auch seine Frau und Georg nachfolgten. Hier unterrichtete er, selbst als er die Professorenstelle niederlegte, die Jugend, und lebte mehre Jahre in nicht unangenehmen Verhältnissen. Endlich kam der Antrag an ihn, den Capitain Cook bei seiner zweiten Entdeckungsreise als Naturforscher zu begleiten. Er nahm ihn gern an, und ging mit seinem damals 17jährigen Sohne den 26. Juni 1772 von London ab. Diese Reise, auf welcher sie volle drei Jahre zubrachten, hat der Sohn, Georg Forster, in dem berühmten Werke (London 1777, 2 Bde., 4., und deutsch, Berlin 1778 und 1780) ausführlich beschrieben, da dies dem Vater, welchem es zur Bedingung gemacht worden, nichts

für sich von dieser Reise drucken zu lassen, nicht erlaubt war. Der Vater gab nachher seine reichen Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung, Naturgeschichte und Philosophie, die er auf dieser Reise gesammelt hatte, zu London 1778 in 4. (nachher verdeutscht von seinem Sohne zu Berlin 1783) heraus. Die Weltkarte, welche die berühmten Weltumsegler auf ihrer Reise mit hatten, befindet sich in der Galerie zu Wörlitz. Belohnungen wurden übrigens Reinhold F. so wenig zu Theil, dass er vielmehr nach und nach bei seiner zahlreichen Familie in seinen ökonomischen Verhältnissen zurückgekommen war, bis er 1780 als Professor der Naturgeschichte nach Halle ging, wo er 18 Jahre, bis an seinen Tod, eine Zierde dieser Akademie war. Auch hier schrieb er fleissig, und war mit Uebersetzung der neuesten Reisen aus mehren Sprachen, unter welche vorzüglich die von Cook's dritter Reise gehört, beschäftigt. Freilich blieb er auch in Halle nicht ohne Verdriesslichkeiten, welche ihm seine Heftigkeit, seine Geradheit und sein offenes Herz zuzogen; auch sein Hang zum Spiel, und die Begierde, seine Sammlungen um jeden Preis zu vermehren, setzten ihn oft in grosse Verlegenheit. Der Verlust seines trefflichen Sohnes Georg vermehrte diese Leiden noch. Er starb den 9. Dec. 1798. Scharfsinn und schnelle Fassungskraft waren bei diesem merkwürdigen Manne zugleich mit dem bewunderungswürdigsten Gedächtniss verbunden. Siebenzehn lebendige und todte Sprachen redete oder schrieb er. Er besass eine höchst seltene Kenntniss der Literatur in jedem Fache; in der Geschichte, der Botanik und Zoologie wird er immer mit seinem Sohne als einer der ersten Entdecker des verflossenen Jahrhunderts glänzen. Obgleich von heftigem, aufbrausendem Temperamente, hatte er dennoch so viel Gutmüthigkeit, dass er nicht leicht beleidigte. Er war ausnehmend gefällig und dienstfertig; auch fremden Verdiensten liess er volle Gerechtigkeit widerfahren. Eine unerschütterlich frohe Laune gab seinem Umgange ein eigenes Interesse. In seinen zahlreichen Schriften, unter denen seine oben erwähnten „Beobachtungen auf einer Reise um die Welt“, seine „Geschichte der Schifffahrten und Entdeckungen im Norden“, sowie sein „Antiquarischer Versuch über den Byssus der Alten“, die ersten Stellen einnehmen, war sein Styl zwar kräftig und lebhaft, aber nicht ganz rein.

Johann Georg Adam Forster, Sohn des Vorhergehenden, geb. den 26. Nov. 1754 zu Nassenhuben bei Danzig, folgte seinem Vater, elf Jahre alt, nach Saratow, und setzte in Petersburg seine unter des Vaters Leitung

begonnen Studien fort. Als dieser sich nach England begab, wurde er bei einem Kaufmann in London in die Lehre gegeben; indess nöthigte ihn seine schwache Gesundheit bald, der Handlung zu entsagen. Er kehrte zu seinem Vater nach Warrington zurück, setzte seine Studien fort, übersetzte mehre Werke ins Englische, und gab in einer benachbarten Schule Unterricht im Deutschen und Französischen. Dann machte er, nebst seinem Vater, von 1772—75 die Reise um die Welt unter Cook mit, begab sich 1777 nach Paris, wo er sich niederzulassen gedachte, ging aber bald nach Holland, und war auf dem Wege nach Berlin, als der Landgraf von Hessen ihm einen Lehrstuhl der Naturgeschichte an der Kasseler Ritterakademie anbot, den er bis 1784 einnahm, in welchem Jahre er einem Rufe als Lehrer der Naturgeschichte nach Wilna folgte. Hier ward er zum Dr. der Medicin promovirt. Die Kaiserin Katharina hatte die Absicht, 1787 eine Reise um die Welt zu veranstalten, und Forster zum Historiographen dieser Unternehmung ernannt, die jedoch wegen des Türkenkriegs unterblieb. Um nicht müssig zu sein, kehrte Forster nach Deutschland zurück, wo er mehre Schriften über Naturgeschichte und Literatur herausgab. Der Kurfürst von Mainz ernannte ihn 1788 zu seinem ersten Bibliothekar. Forster stand diesem Amte mit Auszeichnung vor, bis 1792 die Franzosen nach Mainz kamen. Er hatte die Grundsätze der Revolution mit Feuer ergriffen, und wurde von den republikanisch gesinnten Mainzern nach Paris geschickt, um ihre Vereinigung mit Frankreich beim Convent nachzusuchen. Er befand sich noch daselbst, als die Preussen Mainz wieder eroberten. Dies Ereigniss zog den Verlust seiner ganzen Habe, auch seiner Bücher und Handschriften nach sich. Er sah seine ganze Lage erschüttert, trennte sich von einer geliebten Gattin, die sich unter seiner Zustimmung mit seinem Freunde Huber wieder verband, und fasste den Entschluss, nach Indien zu gehen. Er begann zu dem Ende das Studium der morgenländischen Sprachen, unterlag aber den Anstrengungen und Unfällen der letztern Jahre, und starb zu Paris den 12. Januar 1794. Forster gehört zu unsern klassischen Schriftstellern. In seiner Prosa verbindet sich franz. Leichtigkeit mit englischem Gewicht. Wir übergehen seine zahlreichen Uebersetzungen, und führen hier von seinen Schriften nur an: die anziehende, für Naturgeschichte und Menschenkenntniss so wichtige Beschreibung der denkwürdigen Reise um die Welt; seine „Kleinen Schriften, ein Beitrag zur Länder- und Völkerkunde,

Naturgeschichte und Philosophie des Lebens", 6 Thle.; und insbesondere seine reichhaltigen Ansichten vom Niederrhein, von Brabant, Flandern, Holland, England und Frankreich im April, Mai und Juni 1790", 3 Thle. Auch hat er das Verdienst, die köstliche Frucht des indischen literarischen Himmels, die „Sakontala" des Kalidas, auf deutschen Boden verpflanzt zu haben.

Johann Franz Encke,

Direktor der Königl. Sternwarte und Secretär der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, geb. 23. Septbr. 1791 zu Hamburg, wo sein Vater Prediger war, studirte in Göttingen, befand sich während der Freiheitskriege 1813—14 in der Artillerie der hanseatischen Legion und trat 1815 als Artillerie-Lieutenant in preussische Dienste. Nach dem Friedensschlusse wurde Encke Gehülfe auf der Sternwarte Seeberg bei Gotha, die er dann von 1817 an selbsständig verwaltete, aber schon 1825 einen Ruf als Sekretär der Akademie der Wissenschaften und Direktor der Sternwarte nach Berlin annahm. Noch in Gotha erhielt er einen von Cotta ausgesetzten, durch die Astronomen Gaus und Olbers ihm zuerkannten Preis für die Bahnbestimmung des Kometen von 1680 und liess über diese und die Aufgabe, die Entfernung der Sonne durch die Diskussion der zwei Venusdurchgänge von 1761 und 69 zu bestimmen, zwei kleine Abhandlungen (Gotha, 1822—24) erscheinen. Für den am 26. Novbr. 1818 von Pons entdeckten Kometen bewiess er die bis dahin nicht für möglich gehaltene kurze Umlaufszeit von 1200 Tagen und dass derselbe Komet schon 1786, 1795 und 1805 beobachtet worden sei. Die ferneren Beobachtungen dieses Kometen bei seinem zehnmaligen Wiedererscheinen mit zunehmend kürzerer Umlaufszeit, während der Jahre von 1822 bis 1852, hatten Untersuchungen hierüber zur Folge, die in den Abhandlungen der Berliner Akademie niedergelegt sind. Mit Uebernahme der Herausgabe der Berliner „Astronomischen Jahrbücher" im Jahre 1830 erzielte Encke den Zweck, durch Vorausberechnung der Oertlichkeit der Gestirne den Astronomen einzelne Berechnungen zu ersparen. Auch erschienen von ihm seit 1841 die „Astronomischen Beobachtungen auf der Sternwarte zu Berlin." Zum Schluss erwähnen wir noch, dass gleich nach Humboldt's Tode er ein Komité, das aus ihm, v. Bethmann-Hollweg, Bökh, Dove, Ehrenberg Trendelenberg und anderen Notabilitäten besteht, in das Leben rief, um eine

Humboldt-Stiftung, eine Stiftung des Dankes zu errichten. Die Absicht derselben ist, hervortretenden Talenten, wo sie sich finden mögen, in allen den Richtungen, in welchen A. von Humboldt seine wissenschaftliche Thätigkeit entfaltete, namentlich zu naturwissenschaftlichen Arbeiten und grösseren Reisen Unterstützung zu gewähren. Der Akademie der Wissenschaften zu Berlin ist die Bestimmung über die Verwendung anvertraut.

Johann Lukas Schönlein.

Am 28. März 1859 verliess Johann Lukas Schönlein Berlin, um den Rest seines Lebens im heimathlichen Bamberg mit Ruhe und in Zurückgezogenheit zu geniessen. Sein Weggang aus der preussischen Hauptstadt ward in allen Schichten der dortigen Bevölkerung als ein schwer zu beklagender und doppelter, ja dreifacher Verlust empfunden, denn erstlich verlor in ihm das Cultusministerium einen vortragenden Rath, der in allen Medicinalangelegenheiten, die seiner Entscheidung und Beurtheilung anheimgegeben waren, stets nur die Würde der Wissenschaft und das öffentliche Wohl im Auge behielt; dann verlor in ihm die Universität eine ihrer Zierden und den Docenten, der sich als Begründer und Führer der sogenannten naturhistorischen Schule einen Namen von europäischer Berühmtheit erworben hatte; endlich aber verloren in ihm auch hunderte von Familien, von der des Königs angefangen bis hinab zu der des einfachsten Bürgers, einen treuen Helfer in den Nöthen der Krankheit, einen Arzt der noch mehr war als blos Arzt, und der wohl gar ein Freund seiner Patienten genannt werden konnte.

Schönlein ist am 30. Nov. 1793 in Bamberg geboren. Er bezog 1811 die Universität Landshut und 1813 die zu Würzburg. Schon im Jahre 1819, wo er als Privatdocent an der Universität Würzburg glänzende Vorträge über Krankheitslehre hielt, begann sich sein Ruf unter den Aerzten Deutschlands zu verbreiten. Allmählich wallfahrteten immer mehr Jünger der Heilkunde zur Würzburger Klinik, wo Schönlein zuerst in Deutschland den Leichentisch und die Ergebnisse der Anatomie zum sichern Prüfstein der Deutungen über das Zustandekommen der Krankheitserscheinungen im Leben machte. Schönlein hielt sich namentlich bei seiner Krankenuntersuchung an objektive Erscheinungen, die er mit seltenem Scharfsinn so zu verbinden wusste, dass er kaum von einem andern Arzte in Erkennung der Krankheit und in Würdigung ihrer Gefährlichkeit

übertroffen werden kann. Das Alles, namentlich aber auch die im Julius-Hospital zu Würzburg von ihm im Jahre 1824 begonnenen praktischen Uebungen am Krankenbett, bei denen er in freier und unvergleichlich lebendiger Darstellung das treugemalte Bild des vollständigen Krankheitsverlaufs seinen Schülern vorzuführen pflegte, übten die mächtigste Anziehungskraft auf die nachwachsende Generation der Aerzte aus. Dabei schuf er ein originelles, freilich später von den Aerzten wieder verlassenes System der Krankheitslehre. Schönlein wollte mit Recht die Heilkunde zur Naturwissenschaft erheben, aber die Naturwissenschaften wurden damals noch völlig von der Naturphilosophie beherrscht; und da kurz zuvor die Botanik, Zoologie etc. ein System mit der Gruppirung in Arten, Gattungen und Klassen erhalten hatten, so unternahm Schönlein das mit Geist ausgeführte Wagniss, für die Krankheitslehre durch gruppirende Zusammenstellung des Aehnlichen ein gleiches „natürliches System“ zu gewinnen. Schönlein nahm drei Klassen von Krankheiten an mit Bezug auf ihren Sitz: erstens Krankheiten des Thierstoffs, der organischen Masse (Morphen), zweitens die des Bluts (Hämatosen), drittens der Nerven (Neurosen). Seine Zuhörer schlossen sich dieser neuen „naturhistorischen Schule“, die er hiermit gründete, unbedingt an und wurden später auf den Lehrstühlen der deutschen Universitäten zu enthusiastischen Verbreitern ihrer Lehren; wir nennen unter anderen bedeutenden Namen nur Canstatt, Fuchs, Siebert, Häser, Starck.

Mitten in diese Periode seiner kaum begonnenen wissenschaftlichen Thätigkeit fiel die Sturmperiode der Demagogenverfolgung. Jedes freie Element auf deutschen Universitäten sah sich plötzlich einer quälenden Untersuchung und Nachstellung ausgesetzt. Schönlein mochte nun wohl mit den burschenschaftlichen Verbindungen in keiner Beziehung stehen, auch hatte er in der That nichts Staatsgefährliches geschrieben, doch hatte er sich gewiss offen zu liberalen Grundsätzen bekannt. Da er nun wusste, dass schon das genügte, ihn hinreichend zu graviren, so entzog er sich schnell durch heimliche Uebersiedelung nach Zürich den von einer fanatischen Partei drohenden Unannehmlichkeiten. Zürich nahm den politischen Flüchtling mit offenen Armen auf, übertrug ihm die Lehrkanzel für Pathologie an der Universität und die Leitung des städtischen Hospitals. So fand er Gelegenheit zur ungestörten Fortsetzung seines ruhmreichen Wirkens als Lehrer, ein grossartiges klinisches Material für diesen Zweck, aber

auch eine durch das stets wachsende Vertrauen seiner Mitbürger zunehmende Wirksamkeit als praktischer Arzt. Von hier kam er, nachdem die Stelle eines Leibarztes des Königs der Belgier von ihm abgelehnt worden, nach Berlin, und da der alte Heim vor kurzem gestorben war, so folgte ihm Schönlein sogleich in der Gunst des Publikums. Er wurde der erste praktische Arzt Berlins und ist dies auch bis zu seiner Abreise unverändert geblieben. Seine Stellung daselbst sollte aber bald auch in anderer Weise wichtig werden. König Friedrich Wilhelm III. ward von der Krankheit erfasst, die seine letzte sein sollte, und Schönlein, schon damals eine Autorität auf medicinischem Gebiete, wurde darüber gleichfalls zu Rathe gezogen. Dr. Göschen in seiner „deutschen Klinik" erzählt uns, dies sei Anfangs nur mit Widerstreben des greisen Monarchen geschehen, und derselbe, durch stetes Leiden verstimmt, habe kaum von dem Befühlen des Pulses, geschweige denn von einer genaueren körperlichen Untersuchung etwas wissen wollen. Auch habe das rückhaltlose, sichere Auftreten Schönleins zuerst keinen günstigen Eindruck auf den hohen Patienten gemacht — kurz, ihr erstes Zusammentreffen sei kein glückliches gewesen. Es waren damals viele Anekdoten über das Verhältniss der Beiden in Umlauf; bald aber änderte sich das und der gegenseitige Verkehr gestaltete sich zu einem freundlichen, ja gemüthlichen um. Als Rust starb, ward Schönlein auch der Leibarzt des Königs Friedrich Wilhelm IV., und wie treu und gewissenhaft, mit welcher Energie und welchem Freimuth er dies Amt stets und selbst in den kritischen Zeiten der letzten Jahre verwaltete, ist allen Zeitgenossen hinlänglich bekannt geworden.

Schönleins Berufung nach Berlin hatte in zweifacher Beziehung etwas Ueberraschendes. Ein früherer politischer Flüchtling, wurde er in seltener Weise mit dem höchsten Vertrauen beehrt und zugleich mit der Stelle eines Universitätslehrers, eines Leibarztes und später mit dem Amte eines vortragenden Rathes für die Medicinalangelegenheiten im Ministerium betraut. Einem Gelehrten, der kaum etwas mehr, als seine Doctordissertation im Jahre 1816 (über die Hirnmetamorphose, in Würzburg) und einige Gelegenheitsschriften veröffentlicht hatte, wurde die bedeutendste Lehrkanzel für praktische Medicin in Deutschland übergeben. Allein man schätzte in ihm mit Recht den Lehrer, nicht den Schriftsteller. Nichts von dem, was seine Schüler als Inhalt seiner Lehre veröffentlichten,

namentlich nicht das von Güterbock herausgegebene und mit Begeisterung aufgenommene Buch: „Schönleins allgemeine und specielle Pathologie und Therapie. Nach dessen Vorlesungen“ (St. Gallen, 5. Auflage, 1841), hat Schönlein als wahren Ausdruck seiner Meinung anerkannt. Schönlein verdankt seine Autorität in der gelehrten Welt lediglich seinen mündlichen Vorträgen. Wie belebend und wie massgebend lange Zeit Schönleins Einfluss war, kann man beispielsweise daraus entnehmen, wie schnell sich die Augen der Aerzte auf seine Anregung einem ganz bestimmten Theil der Krankheitslehre zuwendeten. Als er nämlich im Jahre 1838 so glücklich war, bei einzelnen Krankheiten der Haut und Schleimhaut mitten im krankhaften Gewebe mikroskopische Schmarotzerpflänzchen, sogenannte „Fadenpilze“ zu entdecken, versprach diese Entdeckung in den vierziger Jahren eine merkwürdige Revolution der Heilkunde hervorzubringen. Es galt seitdem eine Zeitlang als nothwendige Bedingung heilkundiger Forschung, nach Kryptogamen, nach Fadenpilzen als Erzeugern der krankhaften Stoffe zu suchen. Und da sich nun schon zuvor eine besondere, wie die Botanik klassifizirte Krankheitslehre unter Schönleins Händen gebildet hatte, Schönlein selbst auch früher von Keim, Blüthe, Frucht und Fruchtboden der Krankheit gesprochen hatte, so wurde bei den überraschenden Erfolgen, die das Suchen nach Schmarotzern und Parasiten hatte, die Gefahr nicht gering, dass sich die Krankheitslehre durch Aufstellung einer Parasitenlehre auf Irrwege begab. Allein gewiss hat Schönlein die früher aufgestellte Systematik nicht in dem Sinne zu geben vermeint, wie sie Andere auffassten, auch hatten die Errungenschaften seiner Wissenschaft niemals eine die freie Umschau behindernde Wirkung auf die Schärfe seines geistigen Fernblicks.

Schönleins Talent, Genie und tiefes Wissen in medicinischen Dingen paarte sich mit einem seltenen praktischen Blicke und einem überaus treuen Gedächtniss. Dabei liebte und trieb er die Naturwissenschaften, beschäftigte sich mit Malerei und bildender Kunst so gründlich, dass er eine nicht unbedeutende Kennerschaft in beiden erlangte; von Numismatik und vielen Zweigen der Technik wurde er in hohem Grade angezogen. Als grösste Zierde seines Charakters müssen wir seine Humanität hervorheben, die er in gleichem Masse seinen Kranken, wie seinen Kollegen zu Theil werden liess. Sein Benehmen, alle Züge seiner äussern Erscheinung deuten darauf hin, dass er sich stets des geistigen Adels bewusst ist. Das

Alles macht es begreiflich, wie sehr man allgemein Schönleins Entschluss beklagt, schon jetzt, noch ziemlich rüstig, seine ruhmvolle, wenn auch höchst beschwerliche Thätigkeit mit dem Stillleben einer selbstgewählten Zurückgezogenheit zu vertauschen. In heilkundigen Kreisen trägt man sich mit der Hoffnung, dass Schönlein die Zeit seiner Musse zum Niederschreiben seiner reichhaltigen Erfahrungen benutzen werde. Die befruchtende Wirkung, welche er bisher auf die Heilkunde unserer Zeit ausübte, würde hierdurch am kräftigsten und nachhaltigsten unterstützt.

Louis Agassiz,

Ichthyolog, geb. 1807 zu Orbe im Waadtlande, studirte zu Lausanne, Zürich, Heidelberg und München Medicin und Naturwissenschaften, wurde nach seiner Rückkehr aus Paris, wo er sich 1831 und 1832 mit dem Studium der Naturwissenschaften beschäftigte, Professor der Naturgeschichte zu Neufchatel und ging 1846 nach Nordamerika, wo er Professor in New-Cambridge bei Boston und 1851 zu Charleston ward. Ausser um die Naturgeschichte der Fische und Echinodermen hat er sich grosse Verdienste um die Gletscher erworben. In der Geologie stellte er die Hypothese auf, dass die Erde früher heiss, später Eis gewesen sei. Er schrieb: Selecta genera et species piscium brasil., München 1828—31; Hist. naturelle des poissons d'eau douce de l'Europe centrale, 1839—45, 3 Thle.; Recherches sur les poissons fossiles, Neufchatel 1833—42, 14 Lief.; Die Fische des alten rothen Sandsteins des Devonschen Systems, Neufch. 1844; Descr. des échinodermes foss. de la Suisse, ebend. 1839—42, 3 Lief.; Monographie d'échinod. vivants et foss., ebend. 1838—42, 4 Lief.; Etudes crit. sur les mollusques foss., ebend. 1840; Mém. sur les moules et mollusques viv. et foss., ebend. 1840; Etudes sur les glaciers, 1840 (deutsch 1841); Système glaciaire, Paris 1847; Geologische Alpenreise, 2. Aufl. Frankf. 1847; Nomenclator zoologicus, Soloth. 1842—46 ff. Neuerdings sind einige seiner Schriften von Shmitsonian Institut angekauft und verlegt worden. Obgleich wir im allgemeinen über sein Privatleben zu urtheilen durchaus nicht berechtigt sind, halten wir uns dennoch nicht verpflichtet, eine Episode seines Lebens, die er selbst nicht geheim gehalten, zu verschweigen, da sie eben so sehr zur Glorie Humboldt's als zur Charakteristik dieses — Sonderlings beiträgt. Während seines Aufenthaltes in Paris waren ihm nämlich alle Mittel ausgegangen, um seine glänzend

begonnenen Studien fortsetzen und verwerthen zu können. Humboldt, der seine Bekanntschaft gemacht und ihn schätzen gelernt hatte, war schnell helfend bei der Hand und schoss ihm ohne weiteren Clauseln eine ziemlich bedeutende Summe vor. Trotzdem dass Agassiz sich nun später in ziemlich glänzenden Verhältnissen bewegte, ihm fernerhin sowohl durch Briefwechsel als mündliche Berichte Humboldt's Lebensweise, namentlich seine Freigiebigkeit an bedürftige Talente einerseits, andrerseits der hierdurch öfter in Humboldt's Casse hervorgerufene temporäre Mangel nicht fremd war, fühlte er sich doch nie bewogen, an die Verpflichtung der Rückzahlung zu denken, rühmte sich vielmehr nach dessen Tode dieser That mit der originellen Bemerkung, dass er absichtlich so verfahren, um ewig Humboldt's Schuldner bleiben zu können. Schliesslich bemerken wir noch, dass er in den letzten Jahren sich so in religiöse Träumereien verfizt hat, dass seine wissenschaftlichen Arbeiten auffallend darunter zu leiden beginnen.

Christian Rauch,

Professor der Bildhauerkunst bei der Akademie der Künste zu Berlin und Ritter des rothen Adlerordens, wurde am 2. Januar 1777 zu Arolsen im Waldeckschen geboren. Die Kunstgegenstände im fürstlichen Schlosse zu Arolsen mögen die Liebe zur Skulptur geweckt haben, die Rauch von frühester Jugend an zeigte. Er wurde zum Hofbildhauer Valentin zu Arolsen in die Lehre gegeben, wo er jedoch nur mit Verzierungen in Holz und Stein zu Bilderrahmen und Grabmälern beschäftigt ward. Später ging er nach Kassel zu dem Bildhauer, Professor Ruhl, wo er mit ähnlichen Arbeiten seinen Unterhalt erwarb, um die übrige Zeit dem Studium des Modellirens zu widmen. Eine Erbschaftsangelegenheit führte ihn 1797 nach Berlin, und durch ein Zusammentreffen der Umstände schien er einer ganz fremdartigen Lebensbahn zugewiesen zu werden. Allein gerade Das, was seine Ausbildung als Künstler hätte aufhalten können, schärfte nur mehr seine Neigung, sodass er mit unermüdlichen Eifer jede Stunde nützte, welche ihm seine Dienstgeschäfte frei liessen. Da er als Dilettant betrachtet wurde, so genoss er Rath und Unterricht des Direktor Schadow nur wenig; aber er hatte mit talentreichen jungen Künstlern Freundschaft geschlossen, das Vertrauen der höchsten Herrschaften gewonnen und Gönner unter den einflussreichsten Männern gefunden, sodass der König

Friedrich Wilhelm III. seine Neigung zur Kunst beförderte. Obgleich unter vielfachen Hindernissen hatte Rauch doch während dieser Zeit grosse Fortschritte gemacht, wovon mehre Bildnisse nach der Natur und kleinere Arbeiten, vor allem ein grosses Relief nach einem Entwurfe von Schadow, welches jetzt den Saal des ärztlichen Instituts zu Berlin schmückt, das genügendste Zeugniss geben. 1804 verliess Rauch Berlin, um in Gesellschaft und durch Unterstützung des schlesischen Grafen Sandrecky durch das südliche Frankreich über Genua nach Rom zu gehen, wo er 1805 eintraf. Ausser der Geneigtheit des damaligen preuss. Ministers zu Rom, Wilhelm v. Humboldt's, gewann er sich bald durch Fleiss und Kunstliebe und durch seine Persönlichkeit die Freundschaft der bedeutendsten Künstler, namentlich Thorwaldsen's, dessen Kunstleistungen nächst der Antike den meisten Einfluss auf ihn ausübten. Doch war Rauch niemals sein Schüler. Mit Canova, sowie mit allen jüngern ausgezeichneten Künstlern, vorzüglich mit Lund, später Professor bei der Kunstakademie zu Kopenhagen, stand er in freundschaftlichen Verhältnissen. Von den Arbeiten des fleissigen Künstlers während seines Aufenthalts in Rom bis 1811 nennen wir nur die Reliefs Hippolyt und Phädra für den kaiserl. russ. Kammerherrn v. Balk; Mars und Venus von Diomedes verwundet, für den Staatsminister v. Humboldt; sowie die Statue eines elfjährigen Mädchens, die später in Marmor ausgeführt ward; seine Büsten des Königs von Preussen (kolossal, gegenwärtig im weissen Saale des Schlosses zu Berlin); die lebensgrossen der verst. Königin Louise (im Besitz des Grafen Magnis in Schlesien); die des Grafen Wengersky, des Herrn v. Balk und die Büste des Rafael Mengs für die Sammlung des Königs von Baiern. In allen bewunderte man schon damals eine Naturwahrheit und eine liebevolle Ausführung, sowie eine geistreiche Auffassung, die jeden Finger, man könnte sagen, jede Klaue von seiner Hand bemerklich macht. Kunstreisen nach Neapel und Pästum gaben seinem Eifer neuen Trieb. 1811 berief ihn der König (der ihm vorher schon ein kleines Jahrgehalt ausgesetzt hatte) nach Berlin, um mit mehren andern Künstlern Vorschläge zu einem Denkmale der allbetrauerten Königin einzureichen. Da sein Entwurf vor den andern Beifall fand, so wurde ihm die Ausführung übertragen. Kaum war die Ausführung begonnen, so befiel den Künstler ein Nervenfieber, dessen Folgen, wie die Aerzte versicherten, nur durch Italiens Luft gehoben werden konnten. Dieser Umstand verschaffte Rauch die Erlaubniss, seine

Arbeit in Italien ausführen zu dürfen. Er that dies 1812 in Carrara selbst, wo er den nöthigen Marmor kaufte. Hier gab ihm auch ein lebender Adler Gelegenheit zum genauesten Studium dieses königl. Thiers, das an mehren Werken Rauch's und immer in einer der Natur abgelauschten Lebendigkeit und Treue vorkommt. Die beiden schönen Adler an dem Piedestal des Denkmals in Charlottenburg waren die ersten Früchte jener Naturstudien. In Rom vollendete er 1813 die in Berlin nur angelegte Statue der Königin, die zu jenem Denkmal gehört. Dann brachte er seine Arbeiten in Carrara zu Stande, wo auch sein Freund Prof. Fr. Tieck den Candelaber für das Denkmal der Königin ausführte. Im Winter 1814 konnte Rauch nach Berlin zurückkehren, um das Denkmal an der geweihten Stelle aufzurichten. Wie in Rom die Statue der Königin unter den Künstlern allgemeinen Beifall gefunden hatte, ebenso grossen Enthusiasmus erregte sie zu Berlin, und der König belohnte Rauch's Verdienste auch durch eine Professur und die Mitgliedschaft im Berliner Kunstsenate. 1815 gab ihm der König den Auftrag, die Statuen der Generale Scharnhorst und Bülow v. Dennewitz, welche in der Lindenstrasse zu Berlin aufgerichtet werden sollten, zu verfertigen. Aufs neue eilte der Künstler nach Carrara, um Marmor zu kaufen, sah sich aber gezwungen, auch die erste Anlage der Statuen dort zu vollenden, weil keine Schiffe von hinreichender Grösse da waren, um die Blöcke in ihrer rohen Form weiterzubringen. Bei seinem diesmaligen Aufenthalte wurde ausserdem eine Statue des Kaisers Alexander (den er in Berlin nach dem Leben modellirt hatte) für den Grafen Ostermann Tolstoy in Arbeit genommen, und jene Candelaber, durch welche das Officiercorps der preussischen Armee den Nachgebliebenen des Anführers im Vendeekriege, des Marquis La Roche Jaquelin huldigte; doch ist nur der eine derselben von Rauch, der andere war seinem Freunde Tieck übertragen. Bei einem kürzern Aufenthalte in Rom war er für das künftige Museum der Antiken thätig. Aber die Vollendung der angefangenen Arbeiten blieb Berlin vorbehalten, wohin er 1818 zurückkehrte, um die Marmorstandbilder zu beeilen, deren Aufdeckung im Frühling 1822 erfolgte. Während dieser Zeit vollendete Rauch noch die Büsten des Königs, der Königin, der Prinzessin Charlotte, des Fürsten Hardenberg, des Kaisers Alexander, die der Fr. v. Mahlzahn, die Büsten von Göthe und F. A. Wolf. Ueberhaupt arbeitete der Künstler von 1799—1824 69 Büsten mit eigner Hand aus dem Marmor, worunter wohl 20 kolossal

grosse sind. Noch in Carrara, das Rauch am 21. April 1818 verliess, erhielt er von der Provinz Schlesien den Auftrag, ein Kolossalbild zum Andenken des Fürsten Blücher und seines Heeres in Bronze auszuarbeiten, das auf dem öffentlichen Platze zu Breslau aufgestellt werden sollte. Die eigenthümlichen Schwierigkeiten einer Portraitstatue im modernen Costum hatten einen eigenen Reiz für des Künstlers schaffendes Talent. Er wählte zur Darstellung den Moment, wo Blücher, mit blossem Schwert in der Rechten, die Linke zum Himmel erhoben, rasch vorwärtsschreitend dem Volke „Mit Gott für König und Vaterland“ zur Rettung Schlesiens zuzurufen scheint. Sie ist im Gusse ziemlich vollendet. Diese Statue (10 F. 2 Z. Höhe) ist am 9. Juli 1827 zu Breslau auf ein Piedestal von Granit aufgestellt worden. Eine andere Blücherstatue ward ihm nach des Feldmarschalls Tode vom Könige aufgetragen. Wie jene von Bronze und von gleicher Grösse (die Statue misst mit Sockel und Plinte 11 Fuss preuss.) kam sie gleichfalls auf ein ganz bronzenes 16 Fuss hohes Piedestal zu stehen. Nach glücklicher Vollendung der Statue, die den Feldherrn nach erkämpften Frieden in umsichblickender Stellung zeigt, arbeitete Rauch an den reichen, mit Scenen aus dem denkwürdigen Kriege belebten Reliefs, welche das Piedestal schmücken (April 1825). Sie ist das erste Denkmal, das vom Boden auf Metall ist, und wurde 1826 aufgestellt. Bronzeguss und Granitschleiferei wurden unter Rauch's Leitung so eifrig gefördert, dass die in Berlin geförderten Arbeiten, jede Vergleichung mit ausländischen aushalten, viele hochgepriesene schon übertreffen. Auch muss der Antheil erwähnt werden, den Rauch an den 12 Statuen hat, je von 7 Fuss Höhe, welche das in Eisen gegossene 60 Fuss hohe Nationaldenkmal auf dem Kreuzberge bei Berlin schmücken. Die Statuen, welche die Schlachten bei Paris und Belle-Alliance bezeichnen, sind nach Modellen von Rauch's eigner Hand in Eisen gegossen, die Schlachten von Laon und Grossbeeren sind vom Prof. Tieck, die übrigen 8, nach Entwürfen der beiden genannten Künstler, vom Prof. Ludwig Wichmann unter Rauch's Leitung ausgeführt.

Wenn wir die Grabdenkmale als erste, die Helden- und Fürstenstatuen als zweite Klasse der Gebilde dieses Meisters ansehen, so machen die dritte die übrigen Monumentalstatuen und die fast unzähligen Büsten aus. Die letzteren völlig übergehend, wollen wir die ersteren wenigstens namhaft machen und die bedeutendsten derselben charakterisiren. Es sind August Hermann Franke in Halle, Albrecht Dürer in Nürnberg, Kant in

Königsberg, Thaer in Berlin und die Modellskizze des Dichterpaares für Weimar.

Bekannter als das 1828 begonnene Denkmal Franke's, der nicht etwa von allegorischen Gestalten der Frömmigkeit oder Mildthätigkeit umgeben ist, sondern von zwei lieblichen, irdischen Waisenkindern, ist der 1837 bis 1840 entstandene eherne Dürer, die edle, grossartige Gestalt mit dem lockenumwallten Haupte und dem langen, weiten Pelzrocke, wie wir ihn aus seinem Selbstportrait in der Münchner Pinakothek und aus dem Dreifaltigkeitsbilde im Belvedere zu Wien kennen. Da ist Lebenswahrheit und Naturtreue mit der rechten Idealität gepaart.

Allerdings war die Aufgabe leichter zu lösen als die plastische Darstellung des körperlich so unschönen und unbedeutenden Königsberger Philosophen. Aber auch sie ist unserm Bildner dadurch vollkommen gelungen, dass er die in ihrer konkreten Wirklichkeit so unideale Gestalt vergeistigt und verklärt, und doch dabei die Bildung und Bekleidung des Körpers so naturgetreu bewahrt hat, dass wir diese Kant-Statue für einen ebenso glänzenden Sieg des Realismus halten, als Rietschel's Lessing-Statue. Wie ist es aber zu erklären, dass, als es sich um die wohlgemeinte eigenthümliche Aufgabe handelte, das Verhältniss Goethe's und Schiller's in einer Gruppe darzustellen, Rauch von seiner Bahn des Realismus abwich, nach antiken Kostüm und antiken Motiven griff und den Dichtern unserer Nation wieder den bereits abgelegten Mantel umlegte? Dazu kam er, weil es sich seiner Meinung nach um ein rein geistiges Verhältniss beider zu einander und zu unserer Nation handelte, also um ein Verhältniss, worin das Zeitkostüm völlig untergeordnet zu sein schien. Aber die Zeit forderte, selbst bei der Darstellung der geistigsten Individuen die Wahrheit und Wirklichkeit auch im Kostüm erscheinen zu lassen, also dem Modell Rietschel's den Vorzug zu geben. Und das unser Meister des Schülers Sieg ohne alle Missstimmung und künstlerischen Neid ertrug, vielmehr selbst stolz auf dessen Triumph war, ist wahrlich in der Kunstgeschichte, die uns nur zu viele Beweise von Künstlerneid und Missgunst bietet, selbst für einen Triumph zu halten.

Es ist, sobald wir diesen grossen Monumentalbildungen noch die kleine, beliebte Statuette Goethe's im „Ueberrocke" angereiht haben, zunächst noch übrig, der Idealskulpturen Rauch's zu gedenken. Sie sind, wie sich aus dem Gesagten schliessen lässt, verhältnissmässig gering an Zahl.

Ausser der jugendlich reizenden, eine Urne ausgiessenden Danaide für den Kaiser von Russland (aus dem Jahre 1836), welche beweist, das unser Meister, wo's nöthig war, auch die Darstellung des Nackten nicht scheute, sind hier vor Allem die sechs Victorien zu betrachten, womit er die Langseiten des Innern der Walhalla schmückte. Zwar ideale, aber doch wieder, dem eigentlichen Stile ihres Schöpfers gemäss, rein individuelle Gestalten, die, in Bildung und Bekleidung des Körpers wie in den Gesichtszügen der Wirklichkeit entnommen, bekanntlich auf eine sich steigernde Weise den einen Gedanken des mit Erfolg gekrönten menschlichen Strebens veranschaulichen. Wunderbar graziös und schön ist besonders die eine der beiden sitzenden Statuen (die vier übrigen sind stehend), welche nach einem Sieger ausschaut, um ihm den Kranz, welchen sie in der Hand hält, zuzuwerfen; aber auch die übrigen drücken diesen Gedanken, jede in ihrer Weise, durch so sinnvoll erdachte Motive und in so vollendeter Körperbildung aus, dass man die Victorien für eine der edelsten Schöpfungen der modernen Idealskulptur zu halten hat.

Diesem Gebiete, bemerken wir beiläufig, liesse sich auch die aus unzähligen Nachbildungen und Abgüssen bekannte reizvolle Gruppe der Jungfrau Lorenz auf dem Hirsche zuzählen, die Rauch in Tangermünde bildete, wohin er sich bei dem ersten Auftreten der Cholera von Berlin aus geflüchtet hatte.

Und nun zum Schlusse noch ein Wort über die letzte Arbeit vor dem Heimgange, das Modell der Mosesgruppe für die Chornische des künftigen Berliner Doms. Wie sonderbar, dass es ihm, gerade wie Michel Angelo, in so hohem Alter noch bestimmt war, einen Moses zu schaffen; wie sonderbar auch, dass dieser Moses uns fast die Frage erspart, warum Rauch sich gar nicht, oder fast gar nicht auf dem Gebiete der christlichen Gegenstände bewegt hat. Die leichte Antwort hierauf zu geben, überlassen wir Jedem, der unserer bisherigen Charakteristik seiner Wirksamkeit gefolgt ist. Von dieser Wirksamkeit bildet also die Mosesgruppe, ein Meisterwerk von grossartiger Komposition und Durchführung, eine Ausnahme, und zwar eine erfreuliche, fast möchten wir sagen beruhigende, weil sie uns beweist, dass auch das erhabenste aller Gebiete, auf welchen die Kunst zu wirken vermag, seinem Schöpfungsdrange und Schöpfungsvermögen nicht fern lag. Die Nachwelt wird daher um so weniger unterlassen, dahin zu streben, dass dies heilige Vermächtniss des Entschfafenen so zur Ausführung

komme, wie er es wollte. Denn sicher hätte er selbst die Hand daran gelegt, wenn sein heisser Wunsch, noch einmal in die Werkstatt zurückzukehren erfüllt worden wäre. Statt in die irdische, rief ihn der grosse Weltenbildner in die himmlische Werkstatt, seine wahre Heimath, ab.

Rauch starb bekanntlich Ende November 1857 in Dresden. Unsern Humboldt hatte er schon mit Beginn des Jahrhunderts kennen gelernt und fast kein Werk ging unter seiner Hand hervor, das nicht vom Entstehen an, dem Kennerblicke dieses eben so aufrichtigen als sachverständigen Freundes wiederholt vorgelegen hatte. Er war fast der Einzige, vor dem der Künstler während des ersten Werdens seiner Schöpfungen keine Scheu kannte, kein Hehl machte.

August Böckh

wurde am 24. Nov. 1785 zu Karlsruhe geboren, wo sein älterer Bruder von 1803—1846 hohe Staatsämter bekleidet hat. In den Jahren 1803 bis 1806 studirte er in Halle, einer Universität, die damals durch Wolf, Schleiermacher und andere geistvolle Universitätslehrer eine hohe Bedeutung für die Entwickelung der deutschen Kultur behauptete. Der unschätzbare Einfluss, den Friedrich August Wolf auf die philologischen Wissenschaften ausgeübt hat, dehnt sich ebenso auf seine pädagogische Thätigkeit, wie auf seine Schriften aus. Es war eine schöne jugendliche Zeit, in der das wissenschaftliche Leben noch von echter Begeisterung getragen wurde. Das beste Bild derselben schöpfen wir aus Varnhagen's Denkwürdigkeiten. Auf Keinen hat aber diese Entwickelungsperiode eine so nachhaltige Wirkung ausgeübt, als auf die beiden begabtesten Schüler des grossen Meisters, auf Böckh und Immannel Bekker, die später eine Reihe von Jahren hindurch die Zierden der Berliner Universität gewesen sind. Leider ist später das schöne Verhältniss dieser ausgezeichneten Schüler zu ihrem grossen Lehrer getrübt worden, und zwar ausschliesslich durch die Schuld Wolfs.

Nachdem Böckh seine Studien in Berlin beendet, habilitirte er sich 1807 in Heidelberg, wo er bis 1811 blieb. In diesem Jahre wurde er als Professor der Beredtsamkeit und der alten Literatur an die neugegründete Universität von Berlin berufen, in einen Kreis von Denkern und Gelehrten auf die ganz Deutschland stolz sein konnte. Hier wirkte er nun seit

46 Jahren in ungeschwächter Kraft durch seine Vorlesungen, wie durch seine Leitung des philosophischen Seminars.

Seine Laufbahn fällt in eine Zeit, wo durch die ungeheuere Ausdehnung des Materials die philologischen Disciplinen genöthigt wurden, sich wieder von einander zu sondern, wenn ein bleibender Fortschritt erzielt werden sollte. Eine harmonische Durchbildung wie bei Wolf war nur in einem glücklichen Moment möglich. So sehen wir auch in der griechischen Philosophie zwei Richtungen auftreten, deren eine durch Gottfried Hermann und Lobeck, die andere durch Böckh und später durch Otfried Müller repräsentirt wird und die beide in gewissem Sinne der bisherigen vorwiegend ästhetischen und interpretirenden Methode der Philologie gegenüberstehen. Den Einen kam es auf die Ergründung des Sprachgesetzes an, und sie betrachteten die alten Autoren gleichsam nur als Mittel zum Zweck; das gilt noch mehr von Lobeck, als von Hermann. Die Anderen dagegen gingen an ihre Studien mit einem überwiegend sachlichen Interesse. Die Sprachwissenschaft war ihnen nur ein Mittel, die Alten zu verstehen, und aus diesen suchten sie vorzugsweise das geschichtliche Leben Griechenlands festzustellen. Der Zusammenhang mit der eigentlichen historischen Schule, die sich freilich mehr mit der römischen und mittelalterlichen Geschichte beschäftigte, springt in die Augen. Was Böckh für die Aufhellung der griechischen Geschichte geleistet hat, ist zu umfassend und fällt zu sehr in das Gebiet der strengern Gelehrsamkeit, als das wir es hier erörtern könnten. Wir weisen nur auf die beiden Hauptwerke hin, durch welche Böckh eine der ersten Stellen nicht nur in der deutschen, sondern in der europäischen Literatur einnimmt, die Ausgabe des Pindar (1811 bis 1822) und die Staatshaushaltung der Athener (1817). In der zweiten Ausgabe dieses Werkes (1851) sind die Resultate der weiteren Forschungen verarbeitet, die Böckh früher in seinen Untersuchungen über Münze, Maass und Gewicht des Alterthums und über das attische Seewesen niedergelegt hatte.

Diese Gelehrsamkeit und wahre Bildung sind fast immer unzertrennlich mit einander verknüpft, und so müssen wir in Böckh auch den freien, aller Vorurtheile entkleideten Geist verehren, der den schwankenden Stimmungen der Zeit stets die Energie des gesunden Menschenverstandes und die Stärke eines sichern Rechtsgefühls entgegengesetzt hat.

Edward Sabine,

engl. Physiker und Mathematiker, wurde um 1790 aus einer geachteten Familie geboren, die ihren Ursprung aus Italien ableitet, trat als Offizier bei der brittischen Artillerie in Dienst und widmete sich mit grossem Fleisse den mathematischen und physikalischen Wissenschaften. An Parry's Reise zur Auffindung einer Nordwestdurchfahrt 1819—20 nahm er als Physiker der Expedition Theil und beschäftigte sich während derselben namentlich mit Beobachtungen der magnetischen Verhältnisse der Landungsplätze, sowie mit den zur Erkenntniss der Gestalt der Erde bestimmten Beobachtungen der Pendelschwingungen. Zur Fortsetzung der letztern ward ihm 1822 das Schiff Griper zur Verfügung gestellt, mit welchem er die Küsten von Afrika und Amerika von Sierra-Leone und Bahia bis Neuyork befuhr und im folgenden Jahre bis nach Hammerfest, Spitzbergen und Grönland vordrang. Die Resultate der hierbei angestellten Messungen und deren Verbindung mit den Pendelbeobachtungen anderer Reisenden legte Sabine in verschiedenen Aufsätzen in der „Philosophical transactions“ als auch in einem unter dem Titel „A pendulum expedition etc.“ (Lond. 1825) erschienenen Werke nieder. Aehnliche fleissige Zusammenstellungen des durch verschiedene Expeditionen gesammelten Materials verdanken ihm auch die Untersuchungen über den Erdmagnetismus für welchen er der Aufstellung der Gauss'schen Theorie besonders dadurch zu Hülfe kam, dass er die Ergebnisse der Beobachtungen von Erman und Hansteen aus den Jahren 1828—30 in seinem „Report on the variations of the magnetic intensity observed at different points of the earth's surface“ (Lond. 1838) bekannt machte und geographisch darstellte. In demselben Felde und dem nahe verwandten der meteorologischen Wissenschaft ist Sabine noch jetzt äusserst thätig, indem ihm die engl. Regierung die Redaction der Beobachtungsjournale übertrug, die aus den meteorologisch-magnetischen Observatorien in den Colonien eingesandt werden. Er benutzte die ihm dadurch gebotene Gelegenheit, um sich, ausser dem Drucke des vollständigen Materials für dereinstige gründliche Bearbeitung, auch die Ableitung vorläufiger Resultate aus demselben angelegen sein zu lassen, die er den „Philosophical transactions“ unter dem Titel „Reports on magnetic and meteorological observations“ einverleibte. Ueber das „Magnetical and meteorological observatory at St. Helena“ gab er in einer eigenen Schrift (Lond. 1847) Kunde. Zu dieser sammelnden und resumirenden

Wirksamkeit war Sabine mehr als viele seiner Landsleute durch den Umstand begünstigt, dass seine Gattin ihn von jeher durch ihre seltene Kenntniss der deutschen und franz. Sprache unterstützte. Die englische Uebersetzung von Wrangel's „Reise nach dem nordöstlichen Sibirien", Humboldt's „Kosmos" und dessen „Ansichten der Natur" (1853) verdankt man den vereinten Kräften des Ehepaars; ebenso eine in zwanglosen Heften erscheinende engl. Ausgabe von deutschen mathematisch-physikalischen Aufsätzen, durch welche unter anderm Gauss' Theorie des Erdmagnetismus den Engländern schnell zugänglich und die Theilnahme an diesem Zweige des physikalischen Wissens hervorgerufen wurde, die man in der Errichtung der erwähnten magnetisch-meteorologischen Stationen und der Ausrüstung der Südpolexpedition des Sir J. C. Ross erkennt. Sabine war unterdessen 1837 zum Major und 1846 zum Obristlieutenant bei der Artillerie befördert worden und hatte auch eine Anstellung beim Arsenal in Woolwich erhalten. Die Royal society wählte ihn zu ihrem Vicepräsidenten und Schatzmeister, und bei der brittischen Association zur Beförderung der Wissenschaften, für die er seit ihrer Gründung sich lebhaft interessirte, bekleidete er 1852 bei ihrer Jahresversammlung in Belfast die Präsidentenstelle. 1853 wurde er zum Generaldirektor der magnet. und meteorologischen Observatorien Englands ernannt. In diesem Jahre hat er besonders die beiden Brüder v. Schlagintweit gegen die mannichfachen Angriffe in Schutz genommen, die sich gegen ihre Leistungen von Deutschland und England aus erhoben und versichert, dass ihre magnetischen und astronomischen Arbeiten den gehegten Erwartungen vollkommen entsprächen.

Karl Christian Josias Freiherr v. Bunsen.

An Bunsens Namen knüpft sich der als höchst wichtiges „Zeichen der Zeit" tief eingreifende grosse Kampf zwischen Gewissenszwang und religiöser Freiheit, zwischen knechtisch überliefertem Buchstabenglauben und ächt christlicher Aufklärung und Bildung. Bunsen vertritt die religiöse Freiheit innerhalb der Kirche Christi, er ist zugleich ein Bürge dafür, dass der Partei der christlichen Aufklärung der Sieg über ihre Gegner zu Theil werden wird.

Geboren am 25. August 1791 zu Corbach im Fürstenthum Waldeck, studirte Bunsen seit 1808 zu Marburg und von 1809—13 in Göttingen unter Heyne's Anleitung Philologie. Am Gymnasium zu Göttingen war er

bereits 1811 Collaborator geworden, aber auf die Dauer hielt es sein hochstrebender Geist nicht aus in dem engen Wirkungskreise, welchen die kleine Stadt ihm darbot; er sehnte sich hinaus, um ferne Länder und Meere zu sehen und fremde Nationen kennen zu lernen. Bunsen ging zunächst, um in seinen sprachlichen Kenntnissen, die eben erst durch fleissige, mit Lachmann gepflogene altdeutsche Studien einen bedeutsamen Zuwachs erhalten hatten, sich zu vervollkommnen, nach Holland und dann nach Kopenhagen, wo Finn Magnussen sein Lehrer im Isländischen wurde. Nach seiner Rückkehr, 1815, hatte er das Glück, in Berlin mit Niebuhr bekannt zu werden, dessen kurz zuvor ihm zugänglich gewordene Werke — gerade damals hatte nämlich Bunsen auch begonnen, sich mit historischen Studien zu beschäftigen — den tiefsten Eindruck auf ihn machten, und dessen Umgang späterhin auf seine geistige Entwickelung sowohl wie auf seine gesellschaftliche Stellung nachhaltig und bestimmend einwirken sollte. Im Frühling 1816 begab sich Bunsen nach Paris, wo er unter Sylvestre de Sacy die persische und arabische Sprache erlernte, und schon hatte er sich dadurch, dass er einen jungen reichen Amerikaner auf der von diesem beabsichtigten grossen Reise durch Europa begleiten zu wollen sich entschloss, die lockende Aussicht eröffnet, das Land der Brahminen, Indien, mit Augen zu schauen; aber derselbe traf zum Stelldichein in Florenz nicht ein, und so wandte sich denn Bunsen allein von da nach Rom. In der ewigen Stadt war es, wo sich sein Loos bald genug auf doppelte Art entschied. Es gelang ihm, mit dem Herzen und der Hand einer reichen englischen Erbin, der Tochter des verstorbenen R. Waddington Esq., sich die Mittel zu einer freien, glänzenden Häuslichkeit zu erwerben, sowie Familienverbindungen anzuknüpfen, die sich ihm bei seinem nachmaligen Aufenthalte im Heimathlande seiner Gemahlin von höchstem Nutzen erwiesen; und sodann ward ihm auch durch Niebuhr, der inzwischen preussischer Gesandter in Rom geworden, und mit dem Bunsen seit der Erneuerung ihrer Bekanntschaft durch Brandis in immer näheren Verkehr getreten war, die von ihm freudig benutzte Gelegenheit geboten, in preussische Staatsdienste zu treten, worin er später zu so hohen Ehren gelangte und worin zu verbleiben ihn Friedrich Wilhelm III. einst persönlich ermunterte, nachdem er die Tüchtigkeit seiner Gesinnung durch gegenseitige Unterredungen über die Agenden- und Gesangbuchsangelegenheit kennen und ehren gelernt hatte. Im Jahre 1818 bereits wurde Bunsen Attaché

und 1827 endlich, als Niebuhr sich ins Privatleben zurückgezogen hatte, preussischer Ministerresident am päpstlichen Stuhle. Welches Vertrauen seine Regierung sowohl, wie die übrigen Staaten, schon damals zu ihm hegten, das beweist der Umstand, dass er in den ersten dreissiger Jahren von der europäischen Conferenz mit Ordnung der Angelegenheiten des Kirchenstaats betraut wurde, deswegen das „Memorandum del Maggio" veröffentlichte, ferner den Auftrag erhielt, die Unterhandlungen über gemischte Ehen zu führen, und 1832 auch wirklich das nachmals so berühmt gewordene Breve erwirkte. Als das eigentliche Ziel aller seiner amtlichen wie privativen Bestrebungen in Rom kann die Geltendmachung des deutschen und protestantischen Elementes im katholischen Rom genannt werden, und in diesem Sinne war auch die Einrichtung getroffen, die gleich aus erster Zeit nach seiner Ernennung zum Ministerresidenten datirt. Da nämlich die schon erwähnte Agendenangelegenheit in Preussen nicht den von ihm gegebenen Vorschlägen gemäss entschieden wurde, so entschloss sich Bunsen im Verein mit Richard Rothe, dem damaligen Gesandtschaftsprediger, in der preussischen Gesandtschaftskapelle zu Rom eine neue Liturgie einzuführen, worüber er 1826 an Friedrich Wilhelm III. Bericht erstattete. Letzterer ordnete an, das diese Liturgie gedruckt werde unter dem Titel: „Die Liturgie, wie sie als Nachtrag zur Kirchenagende des Jahres 1822 zum Gebrauche für die königlich preussische evangelische Gesandtschaftskapelle zu Rom bewilligt worden ist — 1828 —" und liess sich sogar auch herbei, eigenhändig eine Vorrede zu der Broschüre zu schreiben. In den Buchhandel gekommen ist dieselbe zwar niemals, aber ihr Inhalt gelangte der Hauptsache nach in dem 1846 anonym im rauhen Hause bei Hamburg erschienenen „Allgemeinen evangelischen Gesang- und Gebetbuche" zum Wiederabdruck.

Doch nicht blos auf kirchlichem Gebiete, sondern auch auf rein wissenschaftlichen erwiess sich Bunsens Einfluss während seiner amtlichen Stellung in Rom als heilsame und fördernde Macht, indem er z. B. der Alterthumskunde daselbst eine neue Stätte bereiten half oder mit anderen Worten sich unablässig thätig zeigte bei der Begründung des vom damaligen Kronprinzen, späteren Könige Friedrich Wilhelm IV. von Preussen angeregten archäologischen Instituts durch den später in Berlin wirksamen Prof. Eduard Gerhard. Auch war es Bunsen, durch dessen Vermittelung Lepsius von der preussischen Regierung die Mittel zu seiner Epoche

machenden Reise nach Egypten erhielt, sowie er denn endlich auch, als fortwährendes Zeugniss seiner christlich milden Gesinnung und ächten Menschenliebe, im Jahre 1835 auf dem tarpejischen Felsen ein protestantisches Hospital gründete. Man durfte es wohl als einen herben Verlust für alle Deutschen in Rom ansehen, als Bunsen 1838 auf Abberufung von seinem mit so viel Intelligenz und Tact verwalteten Posten drang, weil er in demselben zu verharren nicht mehr mit seiner Würde verträglich hielt, seitdem die Bemühungen, die damals durch die Kölner Wirren und die Verhaftung des Bischofs Droste-Vischering hervorgerufenen Streitigkeiten zwischen seiner Regierung und dem päpstlichen Stuhle gütlich beizulegen, von der letzreren Seite zurückgewiesen worden waren. Von Rom aus ging Bunsen zunächst nach München, wo er die unter Lepsius begonnenen Studien über die Hieroglyphen und über Egypten fortzusetzen gedachte. Doch kurze Zeit nur konnte er sich seiner gelehrten Musse erfreuen, denn sein König wünschte, dass ein solcher Kopf nicht lange feiere, und bekleidete ihn schnell mit einem neuen Amte, mit dem Gesandtschaftsposten bei der Eidgenossenschaft in Bern. Als aber schon ein Jahr danach Friedrich Wilhelm III. das Zeitliche segnete und sein Sohn, der durch freundschaftliche Beziehungen zu Bunsen von jeher ihn und sich geehrt hat, den Thron bestieg, da glaubte dieser, in rechter Würdigung der Talente Bunsens, in ihm den Mann gefunden zu haben, der seine Lieblingsidee, den Gedanken an die Gründung eines preussisch-englischen Episkopats in Jerusalem, am ehesten und besten verwirklichen könnte. Bunsen ward daher mit einer ausserordentlichen Gesandtschaft an den Hof von St. James betraut, und ging bereits im Jahre 1841 dahin ab. Von welch glücklichem Erfolg seine Mission begleitet war, ist bekannt, und in Anerkennung für die schnelle Ausführung seines Planes erwählte ihn Friedrich Wilhelm IV. bald darauf zum preussischen Gesandten in London. Doch hatte die Stiftung des Bisthums in Jerusalem ihn zugleich in den Verdacht gebracht, er strebe auch in der deutschen protestantischen Kirche nach Einführung anglikanischer Formen. Um solche falsche Gerüchte zu entkräften, gab er seinen Ansichten über Kirchenverfassung in einem Werke Ausdruck, welches, mit Beifügung des das Episkopat betreffenden Briefwechsels zwischen Bunsen und Gladstone, im Jahre 1845 unter dem Titel erschien: „Die Verfassung der Kirche der Zukunft. Praktische Erläuterungen zu dem Briefwechsel über die deutsche Kirche, das Episkopat und Jerusalem.“ Hierin erklärte

Bunsen sich entschieden gegen Einführung des Bisthums in die evangelische Kirche Deutschlands im Geiste der englischen, und sprach es offen aus, wie „die Kirche der Zukunft nicht alte Formen, nicht fremde Weisen, nicht ausgelebte Titel brauche, aber ebenso wenig todtes und kraftloses Schulgeschwätz, sondern sittliche Kraft und Thätigkeit, volksthümliches Leben aus dem eigensten Herzen, ursprüngliches und ewig junges und neubelebendes.“

In politischer Hinsicht mag Bunsen allerdings mehr von dem Wunsche, englische Institutionen möchten sich in Deutschland Bahn brechen, beseelt gewesen sein. Er hatte während seines Aufenthaltes in London Respect bekommen vor den grossartigen und freisinnigen englischen Staatsformen, und als er daher im Jahre 1844 vom Könige von Preussen in der Verfassungsfrage um Darlegung seiner Ansicht angegangen wurde, fertigte er den Entwurf zu einer der englischen möglichst treu nachgebildeten preussischen Verfassung und suchte die Vortheile einer allgemeinen ständischen Versammlung mit deliberativen Rechten in zwei Häusern, einem Herren- und einem Volkshause, nachzuweisen. In der holsteinischen Sache erwiess sich Bunsen ebenfalls besonders thätig, und überreichte bereits am 8. April 1848 dem Lord Palmerston sein „Memoir on the constitutional rights of the Dutchies of Schleswig and Holstein“. 1849 war er bei den Verhandlungen über diese Angelegenheit der preussische Bevollmächtigte, und ins folgende Jahr fällt sein Protest gegen das Londoner Protocoll, welches gleich von vorn herein zu verhindern er sich vergebens bemüht hatte.

Für Angehörige deutscher Länder war er stets treuer Berather und hülfreicher Gönner, und sein gastfreundliches Haus bildete stets einen offenen Mittelpunkt für ihren geselligen Verkehr. Auch ein Werk der Barmherzigkeit, das deutsche Hospital zu Dalston bei London, schuf Bunsen in England, sowie er ein gleiches in Rom bereits gestiftet hatte.

Sehr lebhaft war seine Thätigkeit kurz vor Beginn und im Anfang des Kriegs der Westmächte gegen Russland. Er sprach sich mit grosser Wärme für eine Betheiligung Preussens an dem Kriege im Bündniss mit England aus, wiess auch in einer ausführlichen Denkschrift auf die Vortheile hin, welche Preussen für sich in Deutschland durch eine solche Betheiligung erzielen könnte, zog sich aber dadurch den Hass der die nächste Umgebung des Königs bildenden russischen Partei zu, welche seine Abberufung bewirkte. Sie geschah in der schonenden Form, dass er selbst

(1853) den Wunsch aussprach, sein Amt niederzulegen und sich aus der Oeffentlichkeit zurückziehen zu dürfen, um fortan ungestört den Wissenschaften leben zu können. Die Genehmigung wurde natürlich ertheilt, jedoch mit lebhaftem Bedauern von höchster Stelle, und so verliess denn Bunsen das englische Land und siedelte nach Heidelberg über, wo er sich bis zu seinem Tode aufhielt. Wenn gleich er seiner amtlichen Stellung überall den Vorrang gönnte vor privativen Beschäftigungen, so blieb ihm bei seinem fast beispiellosen Fleisse und der unermüdlichen Regsamkeit seines Geistes doch auch Zeit genug, seinen Ruhm als Gelehrter immer noch zu vergrössern. Eine Frucht der archäologischen Studien, zu welchen ihn der Aufenthalt in Rom angeregt hatte, wäre schon früher zu erwähnen gewesen, nämlich seine Theilnahme an dem von Cotta ins Leben gerufenen Sammelwerke: „die Beschreibung von Rom“ (1830—43), und Beweise von fortgesetzten fleissigen Forschungen im Gebiete der Alterthumskunde gab er dann durch das historisch-philosophische, leider nicht vollendete Werk „Egyptens Stellung in der Weltgeschichte“, sowie durch die Schrift „die Basiliken des christlichen Roms, nach ihrem Zusammenhange mit Idee und Geschichte der Kirchenbaukunst“ (1843). Den eigentlichen Mittelpunkt seiner Bestrebungen aber bilden auch in späterer Zeit die biblischen, kirchengeschichtlichen und liturgischen Studien, die er allmählich, wenn seine universelle Begabung ihn auch nach und nach auf die verschiedensten Gebiete menschlichen Wissens führte, zu seinem Lebenszweck erhoben hat. Noch in Bern gab er ein offenes Sendschreiben „Elisabeth Fry an die christlichen Frauen und Jungfrauen Deutschlands“, sowie eine Monographie „die heilige Leidensgeschichte und die stille Woche“ heraus (1841), und in die Londoner Periode gehören ausser der schon erwähnten „Verfassung der Kirche der Zukunft“ noch folgende drei zugleich englisch und deutsch erschienene treffliche Werke: „Ignatius von Antiochien und seine Zeit“, „die drei echten und vier unechten Briefe des Ignatius von Antiochien“ (1847) und „Hippolytus und seine Zeit. Anfänge und Aussichten des Christenthums und der Menschheit“ (2 Bde. 1852 f.). Besonders das letztere Werk, welches sich zur Aufgabe gesetzt hat, den Bischof zu Pontus, Hippolytus, als Verfasser des kurz vorher in Oxford unter dem Titel: „des Origenes Philosophumena oder Widerlegung aller Häresien“ veröffentlichten Werkes nachzuweisen, bietet ein grossartiges, plastisch vollendetes Bild eines „Mannes und Zeitalters, welche die beginnende Entwickelung des

Christenthums in sich darstellen und daher ein neues Licht über die Zukunft dieser Entwickelung verbreiten, die die Entwickelung des Menschengeschlechts ist.“

Doch wenn Bunsen bis dahin immer nur „Gemälde der alten Kirche“ gab „in Erziehung, Taufe und Gottesdienst, in Regierung und gesellschaftlichen Beziehungen“, wenn seine schriftstellerische Thätigkeit immer nur der Geschichte, der Erforschung der Vergangenheit angehört hatte, so begab er sich endlich auch noch auf das Feld der Gegenwart und schrieb seine „Zeichen der Zeit“ (1855) — ein Werk, welches, wie schon vorher „Hippolytus und seine Zeit“ zum Theil aus Briefen an den englischen Archidiakonus Julius Hare bestand, gleichfalls in Epistelform, in 10 Briefe an Ernst Moritz Arndt über den christlichen Vereinsgeist und die kirchliche Richtung der Gegenwart zusammengefasst ist. Des Mainzer Bischofs v. Ketteler Hirtenbrief zur elfhundertjährigen Erinnerungsfeier des Märtyrertodes Winfrieds des Apostels, sowie eine von Julius Stahl im evangelischen Verein zu Berlin gehaltene Rede „über die christliche Toleranz“ (d. h. über das Christenthum als Religion der Intoleranz) sind die hervorstechendsten „Zeichen der Zeit“, welche Bunsen einer höchst energischen und eindringlichen, doch zugleich auch sehr massvollen und ächt wissenschaftlichen Kritik unterwirft. Das Resultat aller seiner Untersuchungen und Betrachtungen spricht Bunsen schliesslich in den von edlem Zorn erfüllten Worten aus: „Wer für Gewissensdruck und Knechtung des Geistes arbeitet — ja wer nicht mit aller Treue und Kraft die Freiheit des Gewissens und Glaubens im Geiste fördert, der arbeitet für den Jesuitismus, und soviel an ihm ist, für seiner eignen Gemeinde und Heimath Untergang und Verderben. Ist er aber Protestant, so ist er doppelten Abscheus oder Mitleidens werth.“ Dieses Bunsen'sche Werk erregte ein Aufsehen, wie so leicht kein zweites in jüngster Zeit; es rief bei den Gesinnungsgenossen des Verfassers ebenso viel Freude und Bewunderung hervor, wie bei den Gegnern heftige Erbitterung und bot von Seiten der letztern Veranlassung zu unzähligen offenen oder versteckten Angriffen, auf die als Gegengewicht Bunsens Erhebung in den erblichen Freiherrnstand — wirklicher Geheimer Rath und Ritter hoher Orden war er bereits seit lange —, sowie seine Aufnahme in das Herrenhaus folgte. Zu allerletzt war er mit einer „neuen Theodicee“ unter dem Titel: „Gott in der Geschichte“, sowie mit seinem Nationalwerk, das längst schon vorbereitet, in den nächsten Jahren vollendet

werden sollte: „Vollständiges Bibelwerk für die Gemeinde“ beschäftigt. Auch diese beiden Arbeiten, wovon die erstere, ohne wie die „Zeichen der Zeit“, direkt polemisch zu sein, dennoch über Bunsens Gegner einen neuen Triumph erkämpfen, und die letztere zugleich die factischen Unrichtigkeiten und Irrthümer in Luther's Uebersetzung vermeiden, und sprachlich sich in modernen Formen hält, begrüssen wir mit Freude, wenngleich eine gewisse Partei von vornherein den Stab darüber gebrochen und ein hochgestellter preussischer Geistlicher, wenn wir nicht irren, sogar von der Kanzel herunter, besonders vor der zweitgenannten gewarnt hat, „weil dadurch die Bibel zum Menschenwerke gemacht werde.“

Die Erben Humboldt's.

Aus der Ehe Wilhelm von Humboldt's mit Caroline von Dachroeden traten, wie wir schon früher erwähnten, fünf Nachkommen in das Leben; von den beiden noch jetzt lebenden Söhnen hat der ältere Eduard Emil Theodor zufolge eines königlichen Erlasses vom 3. Oct. 1809 das Wappen der im Mannesstamme erloschenen Familie von Dachroeden dem seinigen mit einverleiben dürfen. Er lebt zumeist auf den Ottmachauer Gütern im Kreis Grottkau der Provinz Schlesien. Der Jüngere hat Friedrichseck und Nitterwitz, mit denen schon die Verfahren belehnt waren, übernommen. Von den drei Töchtern starb bekanntlich die eine in jungen Jahren. Die ältere, ebenfalls bereits verschieden, heirathete den General von Hedemann und wurde Erbfrau auf Tegel. Sie hinterlässt keine Nachkommen. Die jüngere vermählte sich mit den oftmals erwähnten Minister Bülow, aus welcher Ehe ein einziger Sohn hervorgegangen ist, der im verflossenen Jahre als preussischer General in Berlin verschied. Endlich hätten wir noch des Kammerdieners Seyfferts zu gedenken, der bekanntlich bei der asiatischen Reise in Humboldt's Dienste trat und seitdem einen ziemlich vielvermögenden *Major Domus* in dessen Hauswesen abgab. Dass er sich erhebliche Verdienste um denselben, namentlich mit der ängstlichsten Gesundheitspflege erworben hat, geht daraus hervor, dass ihn Humboldt zu dem Erben des gesammten Hauswesens einsetzte, in welchem namentlich die beträchtliche Bibliothek mit eingeschlossen war. Sie wurde zunächst an Asher u. Comp. in Berlin und von diesen an einen Amerikaner für 40000 Thaler verkauft. Mit der einen Tochter Seyffert's ist der wiederholt in unserm Werke erwähnte Möllhausen vermählt, der in

Pommern geboren, seines Gewerbes eigentlich Kunstgärtner war, später durch Humboldt's Empfehlung als Topograph und Zeichner für das amerikanische Gouvernement eine grosse Explorations-Expedition begleitete und neuerer Zeit als Schriftsteller in der Sealtfield'schen und Gerstäckerschen Manier aufgetreten ist. Er lebt jetzt in Potsdam als Custos der königlichen Bibliothek.

S. 1. Die Werke Arago's sind durch das Erscheinen des 16. Bandes geschlossen. Der erste Band erschien 1854. Der 16. Band ist der 12. Band der wissenschaftlichen Memoiren, und betrifft hauptsächlich astronomische und optische Notizen. Ein kleiner Theil derselben ist schon herausgegeben, der grössere aber unbekannt. Es finden sich in diesem Bande die Untersuchungen über die Gestalt und physische Beschaffenheit des Planeten Mars, gestützt auf mehr als 30000 mikrometrische Beobachtungen, die von 1811—1847 gemacht wurden; dann über die bauende und zerstreuende Kraft der atmosphärischen Luft, gestützt auf viele während der Jahre 1805—1847 angestellte Beobachtungen.

S. 2. Biela, Freiherr von, wurde am 19. März 1782 auf dem Familiengute Rosslau bei Stolberg am Harz geboren, widmete sich frühzeitig dem Militärstande, ward österreichischer Hauptmann zu Prag, später Major in Josephstadt und betrieb in freien Stunden seine Lieblingswissenschaft Astronomie. Er entdeckte am 23. Dec. 1823 im Herkules einen Kometen, gab in Schuhmacher's Astronomischen Nachrichten einen Aufsatz über die Möglichkeit des Sturzes mancher Kometen in die Sonne, bestimmte die geographische Lage von Josephstadt aus Beobachtungen und fand am 19. Juli 1825 den dritten Kometen dieses Jahr im Stier. Als Herr von Biela den 27. Febr. 1826 Abends 8 Uhr im Widder abermals einen neuen Kometen entdeckt hatte, war er selbst der Erste, welcher am 23. März an Schuhmacher in Altona schrieb, dass er fest glaube, sein Komet habe eine Umlaufszeit von ca. $6^3/_4$ Jahren, auch vermuthe er, die Kometen von 1772 und 1805 seien identisch mit dem jetzigen etc. Es bestätigte sich dieses Alles sehr bald nachher, und so hatte Hr. von Biela die berühmte Entdeckung eines, mit Recht nach ihm benannten, Kometen von bekannter Umlaufszeit gemacht. Bekanntlich erregte der Biela'sche Komet im Jahre 1832 fast allgemein die, jedoch grundlose Befürchtung eines Zusammenstosses desselben mit der Erde, und zeigte er die in den Annalen der

Astronomie nie vorgekommene räthselhafte Erscheinung eines Doppelkometen, die auch 1852 aufs neue bemerkt worden ist. Einige Jahre später verweilte Hr. von Biela längere Zeit auf einer Reise durch Italien, wo er die Sternwarten in Modena, Florenz, Rom und Neapel besuchte, und entdeckte auf seiner Rückreise zu Botzen am 14. Jan. 1831 im Schlangenträger nochmals einen Kometen. Die meisten seiner astronomischen Entdeckungen, Beobachtungen und Berechnungen sind in Schuhmacher's astronomischen Nachrichten veröffentlicht. Den Rest seiner Lebenszeit brachte Hr. v. Biela als pensionirter kaiserlich österreichischer Major in Venedig zu, wo er am 18. Februar starb und eine seinem Kunstsinn und seinen Kenntnissen Ehre machende grosse Bildersammlung hinterlassen hat.

S. 2. Olbers, Heinrich Matthias, wurde am 11. Octbr. 1760 zu Arbergen bei Bremen, wo sein Vater Pfarrer war, geboren. Seinen ersten Unterricht genoss er im elterlichen Hause, dann besuchte er die öffentliche Schule und das *Gymnasium illustre* in letztgenannter Stadt. Schon von seinem 14. Jahre an beschäftigte er sich eifrig mit Mathematik und Astronomie und der Direktor der Sternwarte, Kästner, ging dabei dem Jüngling, als er nach Göttingen um Medicin zu studiren kam, fleissig zur Hand. Hier beobachtete und berechnete er auch 1779 den ersten Kometen. 1780 promovirte er, indem er eine Dissertation „über die innerlichen Veränderungen der Augen" vertheidigte, in welcher er auf mathematischen Wege bewiess, dass die von älteren Physiologen angenommene Nothwendigkeit der Veränderung des Augapfels zum nah und fern sehen allerdings existire, jedoch nur durch den Druck der sich zusammenziehenden geraden Augenmuskeln bewerkstelligt werde. Nach längerm Aufenthalt in Wien, wo er mit dem Astronomen Hell den von Herschel entdeckten Uranus besonders beobachtete, liess er sich als praktischer Arzt in Bremen nieder, vernachlässigte jedoch trotz der ausgebreitetsten Praxis hierüber nicht im mindesten seine andere mehr kostspielige als einträgliche Kunst. Von seiner Privatsternwarte aus, sandte er eine Masse geistreicher Kometenberechnungen und über 51 Abhandlungen in die Welt, von denen besonders hervorzuheben sind: 1) Ueber die Wahrscheinlichkeit, einen Kometen vor der Sonne zu sehen; 2) Bemerkungen über die Aufsuchung der Kometen; 3) über die Möglichkeit, dass ein Komet mit der Erde zusammenstossen könne und 4) über anomale Kometenschweife. Enke und Harding, die

ihn um das Jahr 1802 kennen lernten, erklärten ihn als den grössten Kenner des gestirnten Himmels. In der französischen Occupationszeit wurde er als Mitglied des *Corps législatifs*, der *Juri medical* und des *Comité central de Vaccine* mehrmals nach Paris verschlagen, kehrte jedoch stets, obgleich sein Sohn dort angestellt war, so schnell als möglich zurück, um seinen beiden Idealen ja recht emsig nachstreben zu können. Gleich Humboldt war er besonders von dem Streben beseelt, populär aufklärend zu wirken und so existiren von ihm über 82 Vorlesungen, die er in einen Zeitraum von 82 Jahren wesentlich zu diesem Zweck veranstaltete. 1820 legte er seine medicinische Praxis nieder, um nach Herzenslust in seinem Alter ungestört der Astronomie leben zu können und was er ihr und ihren Anhängern dann noch geworden, lehrt die Geschichte derselben, lehrte aber auch sein am 28. Dec. 1830 herangerücktes 50jähriges Doktorjubiläum. Orden, Denkmünzen und Ehrenpromotionen verherrlichten seinen Lebensabend. Am 2. März 1840 schloss er für immer das forschende Auge.

S. 2. Messier, Charles, geb. 26. Juni 1730 und gestorben am 12. April 1817 war eigentlich Architekt, wandte sich jedoch schon im 20. Jahre unter Delille der Astronomie zu, die ihm besonders eine Menge Irrsterne verdankt. Er kam erst mit dem Greisenalter zu Ehren.

S. 2. Halley, Edmund, geb. zu London 1656, gest. 1742, der berühmte Astronom und treue Freund Newton's bedarf sicher nicht erst einer längern Schilderung, da jeder neue Komet seinen Ruhm und Namen unablässig wieder weckt.

S. 6. Dominicus Cassini, geb. 1625 in der Nähe von Nizza und gestorben am 14. Sept. 1720 war Lehrer der Astronomie zu Bologna und Stammvater jener Astronomenlinie, die über ein Jahrhundert lang Frankreichs wissenschaftlichen Ruhm befördert.

S. 6. Chladni (Ernst Florenz Friedrich), geb. zu Wittenberg 1756. Ist jener bekannte Naturforscher, der sich ebenso im Bereiche der Akustik, als in der Meteorologie bekannt gemacht hat und heutigen Tages noch oft wegen seiner Klangfiguren citirt wird. Eigentlich Doctor der Rechte und Philosophie, beschäftigte er sich doch am liebsten mit mechanischen Problemen der Ersteren und durchreiste mit denselben fast ganz Europa. Sein Hauptwerk über die Akustik erschien 1802 gleichzeitig deutsch und französisch zu Leipzig.

S. 9. v. Struve. Ueber diese beiden Astronomen, von denen der ältere am 15. April 1793 zu Altona geboren wurde und der jüngere am 7. Mai 1819 zu Dorpat, werden wir uns später unter dem Artikel: Astronomen der Neuzeit, genauer beschäftigen. Einstweilen nur so viel, dass jetzt beide in Pulkowa thätig sind und als Mitglieder der Akademie von Petersburg und als Staatsräthe im Civil- und Kriegsdienste im höchsten Ansehen stehen.

S. 9. AR. u. Decl. Ersteres Ascensio recta, Geradaufsteigung, jeder Bogen des Aequators, von 0° Widder an, von Abend gegen Morgen, also gegen die Richturg der Tagbewegung, auf demselben fortgezählt. Sie wird entweder nur nach Graden (A R in Bogen) oder weil 15° eine Stunde sind in Zeit (A R in Zeit) angegeben. Letztere ist mithin gleich der Sternzeit im Augenblick der Culmination. Declination, Abweichung eines Gestirns, bezieht sich auf den zwischen dem Gestirn und dem Aequator enthaltenen Bogen des Meridians, welcher hier Abweichungskreis heisst. Beides sind astronomische Hülfsmittel, um die genaue Stellung eines Gestirns bestimmen zu können.

S. 15. Humphrey Davy, geb. 1778 in der Grafschaft Cornwallis, gest. 1829 in Genf, war, obgleich von Haus aus Arzt, doch einer der grössten Physiker und Chemiker seiner Zeit. Wegen dieser Verdienste wurde er 1811 zum Ritter und 1812 zum Baronet ernannt. Er ist auch Erfinder jener, meist in Bergwerken angewandten Sicherheitslampe, welche die Nähe schlagender Wetter anzeigt und so ihre Wirkung vorbeugen lässt.

S. 20. Borda, Charles, geb. 1733, gest. 1799, war Ingenieur, Schiffskapitän und eines der geistig productivsten Mitglieder der physicalischen Section der Akademie. Er bereicherte besonders die Physik mit mehreren einschlagenden Instrumenten, unter denen der Multiplikationskreis seinen Namen unsterblich macht.

S. 20. Lamanon, war ebenfalls Naturforscher und Begleiter des eben so kühnen als unternehmenden Capitäns François Gaulaup de Laperouse (geb. 1741), der wahrscheinlich 1789 sammt seinem Schiffe in der Nähe der Freundschaftsinseln verunglückte. Er kam 1787 in einem Gefecht mit den Wilden auf einer Schifferinseln um, muss also früher als Humboldt meint an Condorcet (den beständigen Sekretär der Akademie) diese Entdeckung eingereicht, oder von Manila aus eingesandt haben.

S. 20. Erman. Wir haben es hier mit dem Jüngern Adolf Georg zu thun, der 1806 zu Berlin geboren wurde. Wie sein Vater ist auch er Physiker und Naturforscher. 1829—30 unternahm er zu wissenschaftlichen Zwecken eine Reise um die Welt, die im Druck unter dem Titel: Reise um die Erde durch Nordasien und die beiden Oceane, 1833—38, in 5 Bänden, mit Atlas erschien.

S. 21. Ampére, André Marie, wurde 1778 zu Lyon geboren, studirte Mathematik und Naturwissenschaften, ward 1801 Prof. der Physik und Chemie zu Bourg an der Centralschule des Departements Air, dann 1807 Professor der Analyse und Mechanik und kurz darauf Mitglied der Akademie. 1824 wurde er Professor der Experimentalphysik am Collège de France und starb 1836 zu Marseille. Er hat sich besonders durch seine äusserst wichtigen Entdeckungen und seine schriftlichen Werke über den Elektromagnetismus berühmt gemacht, in dessen Bereiche noch heutigen Tages ein Gesetz und ein Apparat nach seinem Namen benannt werden.

S. 21. Michael Faraday wurde 1794 zu London von armen Aeltern geboren und in seinem 13. Jahre zu einem Buchbinder in die Lehre gegeben, bei dem ihn der wechselnde Bücherzufluss zur Selbstausbildung drängte. Später wurde er Gehülfe im Royal Institutions und zwar im physikalischen Laboratorium unter dem oben angeführten H. Davy, dann dessen Sekretär und endlich Nachfolger. In Folge seiner wichtigen Entdeckungen über Legirung des Stahls mit anderen Metallen wurde er als Professor an die Militär-Akademie zu Woolwich berufen. Von hier aus sendete er jene berühmten Entdeckungen in die Welt, die seinen Namen ewig historisch machen werden. Hierher gehören die günstigen Resultate, die er bei Umwandlung einiger für permanent gehaltenen Gase in tropfbarer Form erzielte; seine prachtvollen astronomischen Gläser aus Kieselerde, endlich 1831 die Inductionselektricität und die damit zusammenhängenden Entdeckungen auf dem Gebiete der Elektrochemie. Bekanntlich wurde die Letztgenannte durch Remak, Baierlacher und Andere methodisch in die Medicin eingeführt. Die sogenannten Faradischen Apparate, durch welche die Faradisation oder das Faradisiren bewirkt wird, sind Ueberleitungs-Hülfsmittel für elektrische Ströme, welche reizend und erregend auf die Nerven wirken und die Geschwächten zur normalen Thätigkeit zurückzuführen vermögen. Sie haben den Vortheil, dass man sowohl mit dem positiven als negativen Pol manipuliren kann und bei der

Behandlung einzelne Organe oder Organentheile separat behandeln kann, ohne eines der Uebrigen zur Mitleidenschaft zuzuziehen.

S. 24. Mosersche Bilder aus der Ferne, mehr noch unter dem Namen Mosersche Thaubilder, machten vor einigen Jahren viel von sich reden. Kurz nachdem Daguerre mit seiner Entdeckung hervorgetreten war stellte nämlich Moser, Professor der Physik zu Königsberg, die Ansicht auf: dass jenes Licht, welches in den Apparaten den Dampf zwingt seine luftförmige Gestalt aufzugeben und sich in tropfbar flüssiger Form niederzuschlagen, ganz und gar nicht vermittelst chemischer (lithonischer) Kräfte wirke, vielmehr das Condensiren von Dämpfen denselben Zustand hervorzubringen vermöge. Als Beleg führte er an, dass ganz spezielle Effekte des Lichtes, wie die Schwärzung der Silbersalze durch Condensiren von Quecksilberdämpfen hervorgebracht werden könne und theilte mithin der Dampfform ebenso latentes oder gebundenes Licht (unsichtbares) als ein Attribut zu, wie man unter anderen Umständen demselben latente Wärme zuschreibt.

Gestützt hierauf suchte er ähnliches bei anderen gegen das Licht empfindlichen Substanzen zu erzielen und führte bald eine Reihe von interessanten Thatsachen und allgemeinen Gesetzen in die Schranken.

Eine lange bekannte Thatsache, dass wenn man auf einer Glastafel mit gewissen Substanzen schreibt und die Tafel hierauf reinigt, die Schriftzüge jedesmal hervortreten, sobald man darauf haucht, eine Erscheinung, die eine viel grössre Allgemeinheit besitzt, als man es glaubte, schien bei ihrer weiteren Verfolgung für den vorhabenden Zweck wichtig werden zu wollen, da hierbei irgend eine Veränderung der Oberfläche vorgehen musste. Nach verschiedenen Versuchen, die den Kreis dieser Erscheinungen fortschreitend vergrösserte, gelang es Moser, die Schriftzüge auf einer gravirten Platte, einen Ring, eine Münze und andere kleine Gegenstände auf einer Silberplatte durch blosse Berührung innerhalb 10 Minuten bis mehrerer Stunden bei Ausschluss des Lichtes in der Art abzubilden, dass das Bild in grosser Schärfe und Reinheit zum Vorschein kam, sobald die Platte den Quecksilberdämpfen ausgesetzt wurde. Diese Ergebnisse waren von besonderer Wichtigkeit, denn hier war die Wirkung des Lichts in den Daguerreotypien nachgeahmt und bedeutend erweitert. Diese Veränderung, die das Licht auf den Platten hervorzubringen im Stande ist, d. h. die von ihm berührten Stellen geschickt zu machen, um die Quecksilberdämpfe zu

condensiren und anhängend zu machen, war hier durch blosse Berührung der Oberfläche durch den abzubildenden Körper erlangt. Ein gleiches geschah, wenn die abzubildenden Gegenstände die Platte nicht berührten, woraus hervorgeht, dass zwischen beiden Erscheinungen kein Unterschied stattfindet, das Licht mithin im Stande ist, auf alle Substanzen einzuwirken und in ihnen die Modification hervorzubringen, die sie geeignet macht, Dämpfe zu condensiren, also Bilder zur Erscheinung zu bringen. Man sieht hieraus, dass Daguerre's Entdeckung nur ein spezieller Fall einer allgemeinen Wirkung ist, nämlich die Wirkung des Lichts auf Jodsilber durch nachherige Condensirung von Quecksilberdämpfen zu erkennen.

Die Feinheit, mit welcher bei gelungenen Versuchen z. B. gravirte Figuren sich darstellten, machte es bald sehr unwahrscheinlich, dass eine genaue Berührung durchaus nothwendig sei und bald überzeugte man sich, dass eine solche in der That bei den meisten Versuchen nicht genau stattgefunden habe. Es schien also hier eine Wirkung in die Entfernung stattzufinden. Weitere Versuche ergaben das merkwürdige Resultat, dass, wenn zwei Körper hinreichend einander genähert werden, sie sich auf einander abbilden. Hierbei war alles fremde Licht gänzlich ausgeschlossen, indem die Versuche des Nachts, sogar ohne Kerzenlicht vorgenommen wurden, zu dem befanden sich die Körper noch in einem dunkeln Kasten. Dies führt nothwendig, wenn man keine neue Kraft einführen will, dahin, alle Körper für selbst leuchtende zu erklären, denn in ihnen wird nicht erst diese Eigenschaft durch fremdes Licht erregt, wie z. B. in der Phosphorescenz, — das Vermögen einiger Körper im Dunkeln zu leuchten, wenn sie längere Zeit dem Licht ausgesetzt gewesen sind. — Nun ist die Deutlichkeit der Abbildungen leicht erklärt, wenn man zugiebt, dass die schräg von der Oberfläche ausgehenden Strahlen von einer weit geringeren Wirkung sind, als die senkrechten. Die Kraft des Selbstleuchtens muss allen Körpern inne wohnen, denn die Reihe der untersuchten ist gross und bunt genug; Messing, Eisen, Stahl, Glas, Horn, Papier, Gyps, Glimmer, Achat, Kork, mit allen diesen gelangen die Versuche. Oft ist diese Kraft eine sehr bedeutende, denn bei vielen Körpern erhielt man in 10 Minuten, sogar auf einer reinen Silberplatte ein Bild. Daraus, dass grösstentheils mit dunkeln Körpern experimentirt wurde — selbst schwarzer Sammt und Lampenruss liessen sich abbilden — ergiebt sich der Satz, dass da, wo für unsere Netzhaut Finsterniss ist, dennoch eine sehr bedeutende Licht-

strahlung stattfinden könne, freilich für unser Auge nicht wahrnehmbar, wohl aber auf geeigneten Substanzen.

Als Moser mit seinen Entdeckungen hervortrat, zeigte es sich, dass man die Wirkungen des unsichtbaren Lichtes schon lange gekannt hatte, ohne aber sich diese Vorgänge deuten zu können. So z. B. hatten Humboldt und Rauch beobachtet, dass auf einem Glase, welches 14 Jahre über einem Kupferstich gewesen war, die Raphaelischen Figuren sich deutlich abgebildet hatten. Breguet, der berühmte Uhrmacher in Paris, fand seinen Namen, der in der Kapsel des Gehäuses eingegraben ist, umgekehrt, aber sehr deutlich auf dem Gehäuse abgebildet. Diese Abbildungen sind jedoch anderer Art, denn man bedarf nicht erst des Dampfes, um sie hervortreten zu lassen; sie sind schon da und markiren sich durch einen weissen Ueberzug. Es gelang Moser, diese Bilder unter günstigen Umständen in kurzer Zeit auf allen Körpern hervorzurufen. Der weissliche Ueberzug ist eben nur Wasserdampf der Luft, der in Form von Nebelbläschen niedergeschlagen worden ist und festgehalten wird. Dieses Vermögen erhalten die Körper durch längere Einwirkung des unsichtbaren Lichtes. Weil man das Niederschlagen von Wasserdampf gewöhnlich bethauen nennt, gab Moser den Bildern des unsichtbaren Lichtes den Namen „Thaubilder".

Während man früher annahm, dass der Thau nur durch die Wärme bewirkt werde, indem die Körper, welche im Laufe des Tages eine erhöhte Temperatur annehmen, in der Nacht durch Ausstrahlung mehr erkalten, als die umgebende Luft, hat Moser nun aber gezeigt, dass nicht allein kalte Körper bethauen, sondern dass derselbe Vorgang auch im Sonnenlicht stattfindet. Setzte er Metallplatten oder Glas dem Sonnenlicht mehrere Stunden lang aus und schützte hierbei einzelne Stellen durch einen Schirm, so erhalten die offen gebliebenen Stellen das Vermögen, Wasserdampf zu condensiren; sie bethauen mithin.

Beim Bekanntwerden dieser Beobachtungen tauchten mancherlei wunderbare Geschichten auf und fanden jetzt ihre Erklärung, die bis dahin vergebens versucht worden war. Einige der interessantesten wollen wir in Folgendem kurz anführen: 1797 entdeckte ein junges Mädchen in Tirol, in dem am Inn belegenen Dorfe Absam, an dem Fenster eines Hauses plötzlich ein Muttergottesbild, dass einem schwarzen Kupferstich sehr ähnlich sah. Durch die ganze Nachbarschaft eilte der Ruf dieses Wunders, von allen Seiten strömten Neugierige herzu, dies Wunder, wofür

das allgemein gehalten wurde, mit eigenen Augen zu sehen. Eine Untersuchung, die in Gegenwart eines grossen Volkshaufens vom Dechant in Innsbruck, einem Richter und einem Glaser vorgenommen wurde, befreite den Hausbesitzer von dem Verdachte eines Betruges von seiner Seite. Nun trat eine weitere Untersuchung durch Sachverständige — darunter Franz von Zollinger, Professor, ein Jesuit, Martin Schöpfer, Professorder Chemie und der bekannte Maler Schöpf — ein. Als Resultat der Untersuchung ergab sich, dass sich auf dieser Fensterscheibe einst ein Glasgemälde befunden habe, das, früher verbleicht, jetzt wieder ohne Anwendung irgend eines Mittels zum Vorschein gekommen sei. Das Volk aber liess sich seinen Glauben nicht nehmen. Das Bild blieb in seinen Augen ein Wunder und blieb es auch. Ueberall hin verbreiteten sich Kupferstiche des auf der Scheibe zum Vorschein gekommenen Muttergottesbildes, durch welche das ganze Land in Aufregung versetzt wurde, da gerade in selbiger Zeit allgemeine Noth Land und Leute heimsuchte. Menschen und Vieh erlagen täglich in grosser Zahl fürchterlichen Seuchen; dazu war der Feind im Lande vorgedrungen bis in die Gegend von Sterzing. Um so mehr glaubte das geängstigte Volk in der Erscheinung auf der Fensterscheibe Rettungszeichen, vom Himmel gesendet, erkennen zu müssen. Man stellte die Madonna öffentlich zur Verehrung auf einem Seitenaltare der Pfarrkirche aus; die Gläubigen strömten in grossen Schaaren, hier Trost in der Bedrängniss suchend, herbei, denn alles hoffte auf die Gnadenmutter von Absam. „Und in der That“, heisst es in einem gehaltreichen Werke, betitelt: „Das Land Tirol“, welches 1837 in der Wagner'schen Buchhandlung in Innsbruck in drei Bänden erschienen ist, Bd. 1. S. 402, „der Feind verliess auf einmal Tirol, die Drangsale hörten auf, die Himmelshilfe schien unbezweifelt.“

Ein Seitenstück hierzu wurde aus Freysing berichtet. Auch hier bemerkte man am 16. Februar 1841 plötzlich in dem Fenster eines Hauses weissliche Figuren von Heiligen-Bildern, und zwar ausser drei Köpfen, von denen einer besonders deutlich hervortrat, auch noch Andeutungen von Gewändern und Verzierungen. Die Bilder konnten durch Waschen mit Wasser nicht entfernt werden. Der Eindruck dieser ausserordentlichen Erscheinung war hier, wie dort, derselbe. Das Unerklärliche erschien gleichfalls als Wunder, so dass die Obrigkeit sich genöthigt sah, einzuschreiten. Sie nahm die Scheibe in amtliche Verwahrung und

veranlasste eine nähere Untersuchung des Thatbestandes und der etwaigen Ursache, aus der sich ergab, dass der Glaser, der das Fenster 4 Monate vorher eingesetzt, viele alte Gläser, unter ihnen auch das Fragliche, angekauft und die Scheibe, „obwohl schon etwas verstockt, weil blos für einen Vorplatz bei armen Leuten bestimmt, in diesem von ihm übrigens nicht näher betrachteten Zustande“ verwendet hatte. Die Scheibe hatte früher wohl als Bedeckung eines Kupferstiches gedient und enthielt die Bilder bereits beim Einsetzen, doch waren sie der Beachtung entgangen.

In der wissenschaftlichen Welt erregten Moser's Entdeckungen allgemeines Aufsehn und Interesse. Seine Versuche waren für viele überraschend, ja unglaublich. Das grösste Staunen aber verursachte die geistreiche, in allen ihren Theilen mit der grössten Consequenz ausgebildete Theorie, die Moser auf diese Erscheinungen gründete. Sie war es vor Allem, die vielfältig angegriffen wurde, da die Thatsachen bei wiederholenden Versuchen sich bestätigten. Knorr in Kasan und Hunt schrieben die Entstehung der Bilder der Wärme zu, weshalb sie solche auch Thermographien (Wärmebilder) nannten. Moser hatte gleich anfangs nachgewiesen, dass eine Erhöhung der Temperatur nicht nothwendig sei, um Abbildungen hervorzurufen. Natürlich bringt auch die Wärme dieselben Effekte hervor, denn in der Hitze werden die Körper leuchtend, d. h. sie senden Licht aus und zwar von der Brechbarkeit des gewöhnlichen.

Nach Waidele in Wien lassen sich alle Wirkungen des unsichtbaren Lichtes auf die Gesetze der Absorption zurückführen, wenn man die dabei stattfindenden Prozesse vorurtheilsfrei beobachtet. Es ist bekannt, dass alle festen und flüssigen Körper die Eigenschaft besitzen, Gase zu absorbiren. Einen solchen Körper kann man sich nun vorstellen, als wäre er von einer Schicht des verdichteten Gases umgeben, welche, je mehr sie sich der Oberfläche des Körpers nähert, desto dichter wird. Man sagt daher auch, das absorbirte Gas bildet um die Oberfläche des Körpers eine Atmosphäre, wie die Luft um unsern Erdball. Dies ist die Ursache, warum das Präpariren (Putzen) der Platten, auf denen Lichtbilder erzeugt werden sollen, von so grosser Wichtigkeit ist, denn auf den Stellen, auf welchen Gase absorbirt oder die mit einer Atmosphäre umgeben sind, condensiren sich die Dämpfe in einem geringeren Grade, als dort, wo völlige Reinheit herrscht. Die Wirkung des Lichtes auf eine jodirte Platte, welche die gehörige Zeit in der *camera obscura* gewesen war, wird augenblicklich

vernichtet, wenn man sie mit Kohlenpulver bedeckt, das Kohlensäure oder Ammoniakgas absorbirt hat. Das durch das Licht reducirte Silber umgiebt sich schnell mit einer Atmosphäre dieser Gasarten und verliert so das Vermögen, Quecksilberdämpfe zu condensiren; es entsteht mithin kein Bild.

Aehnliche Lichterscheinungen, wie durch den Druck auf das Auge, werden auch durch die Elektrizität bewirkt. Es war daher wahrscheinlich, dass diese auch im Stande sei, dieselben Eindrücke bei allen Körpern hervorzubringen. Diese Vermuthung war aber bereits zur Gewissheit geworden, denn Riess hatte schon beobachtet, dass Körper (polirte Platten), die sich auf der Bahn der elektrischen Entladung befanden, oder auf welche die Elektrizität auch nur in Form von Lichtbüscheln geströmt hat, nachher Stellen zeigen, die keine Dämpfe condensiren, so dass man auch in diesem Falle Bilder erhält. Riess nannte solche „elektrische Hauchfiguren“. Karsten hat diese Erscheinungen sorgfältiger studirt. Es gelang ihm eine Münze auf Glas oder Metall abzubilden, wenn er Funken aus dem Conductor der Maschine in die Münze schlagen liess. Die Glastafel oder Metallplatte erscheint durchaus unverändert, beim Behauchen aber kommt der vollständige Abdruck der Münze bis in die kleinsten Details zum Vorschein. Die Zeit, in der die Elektrizität diese Bilder hervorbringt, ist im Vergleich mit der, welche Moser nöthig hatte, ungemein kurz. Wenige Umdrehungen der Maschine genügen, um die Umrisse der Medaille auf dem Glase darzustellen. Er gelangte dahin, einen getheilten Kreis, der auf Papier in Kupfer gestochen war, auf einer Metallplatte deutlich mit den feinen Theilstrichen abzubilden. Bei einer grossen Anzahl von Umdrehungen (1000 und 2000) wurde das Bild der Münze auf der Platte sichtbar ohne Condensation von Dampf. Die Münze erschien gleichsam eingravirt und zeigte im Zerstreuungslicht eine braune, im Spiegellicht dagegen eine bläulich weisse Farbe. Bei der Anwendung von Jod- und Quecksilberdämpfen zur Fixirung der Bilder zeigen sich in ihnen einige Unterschiede. Man beobachtet, dass auf den hervorragenden Stellen sich die Dämpfe bald stärker, bald schwächer ablagern und man erhält so den Anblick einer erhabenen oder vertieften Münze. Diese Verschiedenheit war nicht willkürlich. Die negativen Bilder, hier in der Bedeutung „vertieft“, waren an positiven, die positiven, hier in der Bedeutung „erhaben“, am negativen Conductor erzeugt. Doch scheint hier noch die Quantität

der Elektrizität einen bedeutenden Einfluss zu üben, so dass durch eine grosse Anzahl von Umdrehungen erhaltene, ursprünglich positive Bilder beim Fixiren als negative und so umgekehrt auftreten. Die Analogie dieser Abbildungen mit den Moser'schen scheint sehr gross zu sein, während sie wesentlich verschieden sind von denen, die das gewöhnliche Licht hervorgebracht hat.

Diess veranlasst Karsten eine gleiche Ursache der Entstehung und zwar der Elektrizität anzunehmen. Berühren sich zwei Körper, die irgendwie verschieden sind, so entsteht ein elektrischer Strom. Können wir diesen in vielen Fällen auch nicht nachweisen, so meint Karsten doch, dass dies kein Grund wäre, das Vorhandensein eines solchen zu leugnen. Es fehlen uns nur die Mittel, eine sehr schwache oder frische Erregung zu messen.

Nach Fizeau's Hypothese ist eine flüchtige organische Substanz die Ursache der Moser'schen Bilder. Auf einer vollkommen reinen Platte sollen nach ihm dergleichen nicht erscheinen. Nun gab aber eine Platinplatte, die am Sauerstoffpol einer galvanischen Kette gewesen war, die also als absolut rein anzusehen ist, ein sehr gutes elektrisches Bild. Eben so wurden diese auf Glas, was sehr leicht zu reinigen ist, um so vollkommener, je reiner die Platte ward. Sollte sich auch Fizeau's Angabe bestätigt haben, so wäre immer noch erst die Gegenwart einer organischen Substanz zu beweisen. Moser sowohl, wie auch Knorr versichern, stets auf ganz reinen Platten Abbildungen erhalten zu haben.

Trotz des grossen Aufsehens, welche Moser's Entdeckung, die eine Umgestaltung des bis dahin unter den Naturforschern geltenden Theorien und allgemein verbreiteten Ansichten herbeizuführen drohte, bei ihrem Bekanntwerden veranlasste, so hat sie doch das Loos alles Irdischen getheilt. Nach einem lebhaft geführten Kampfe ist, wenn auch nicht Friede, doch Ruhe eingetreten; neue Dinge haben die Aufmerksamkeit in Anspruch genommen und so muss das Aeltere zurücktreten. Zu einer klaren, unbestrittenen Ansicht über diese interessanten Vorgänge ist man nicht gekommen. Nachdem, was wir wenige Zeilen vorher über die Beobachtungen von Riess gesagt haben, sollte zwar das Gegentheil der Fall zu sein scheinen, aber nach Waidele ist Moser noch mit einem Beweise für das Vorhandensein des latenten Lichtes im Quecksilberdampf aufgetreten. Wenn auch die Akten jetzt geschlossen zu sein scheinen, da seit mehreren

Jahren keine Versuche gemacht worden sind, die Widersprüche in dieser Sache zu lösen, so sind sie doch nicht zum Spruch reif. Selbst nicht die Wichtigkeit, die diese geheimnissvollen Vorgänge für die Praxis zu bieten schienen, da die ersten Proben eine weit grössere Vollkommenheit darboten, als die Erstlingsprodukte der Schwesterkunst (der Photographie), hat Veranlassung gegeben, zu neuen fördernden Untersuchungen. Man hat sich lediglich auf einige Versuche beschränkt, um die Anwendung dieser Bilder in der Industrie zur Verzierung von Metallarbeiten, wie bei Jagdgewehren und gut polirten Messerklingen, zu erproben und wenn auch ein guter Erfolg eintrat, so stehen diese Versuche doch vereinzelt da und sind sie ohne bedeutende Nachfolge geblieben.

S. 51. Pelagische Gründe. Unter ihnen ist keineswegs eine bestimmte Oertlichkeit zu verstehen, sondern der Meeresgrund im Allgemeinen. Pelagus bedeutet Meer (daher Archipelagus) und Humboldt benutzte nur das Wort um eine Abwechselung des Ausdrucks einfliessen zu lassen.

S. 51. Dupetit-Thouars. Hier ist der Jüngste Abel geb. 1793 gemeint. Er nahm Dienste auf der Marine, machte 1837—39 eine Reise um die Welt, ergriff Besitz von der Insel Tahiti, konnte diese jedoch gegen eine Empörung der Eingeborenen nicht behaupten und kehrte nach Frankreich zurück, wo er zum Contreadmiral ernannt wurde. Seine Weltumsegelung beschrieb er selbst als *Voyage autour du monde sur la frègate la Venus*, Par. 1840 ff., 10 Bde. und Atlas.

S. 55. Dove, Heinrich Wilh., geb, 6. Oct. 1803 in Liegnitz, studirte seit 1821 in Breslau und Berlin Mathematik und Physik, habilitirte sich 1826 als Privatdocent in Königsberg, wurde 1828 Professor der Physik daselbst und 1829 in Berlin. 1845 wurde er ordentlicher Professor, sowie Lehrer der Physik an der allgem. Kriegsschule und am königl. Gewerbl. Institut, 1837 Mitglied der Akademie. Ungemein verdient hat er sich um die Meteorologie gemacht, namentlich durch das Gesetz der Winde und auch um die Optik, namentlich die reine. Es existiren von ihm zahlreiche kleinere Schriften, Abhandlungen in Zeitschriften und Gesellschaftsschriften. So z. B.: Ueber Mass und Messen, 2. Aufl., Berlin 1835; Meteorologische Untersuchungen, ebd. 1837; Ueber die nicht periodischen Aenderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde, ebd. 1840—47; 4 Bde.; Untersuchungen im Gebiete der Inductionselektrizität,

ebd. 1842; Die Witterungsverhältnisse von Berlin, ebd. 1842; Ueber Wirkungen aus der Ferne, ebd. 1845; Ueber den Zusammenhang der Wärmeveränderungen der Atmosphäre mit der Entwickelung der Pflanzen, ebd. 1846; Temperaturtafeln, ebd. 1848; Ueber Elektrizität, ebd. 1848; Monatsisothermen, ebd. 1850; Bericht über die 1848 und 1849 auf den Stationen des meteorologischen Instituts im preussischen Staate angestellten Beobachtungen, ebd. 1851; Die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde, ebd. 1852; Darstellung der Farbenlehre, ebd. 1853; Die Witterungsgeschichte des letzten Jahrzehnts 1840—50, Berl. 1853; Die Verbreitung der Wärme in der nördlichen Hemisphäre, ebd. 1855; Die Rückfälle der Kälte im Mai, ebd. 1857; Die täglichen Veränderungen der Temperatur, ebd. 1856; Klimatologische Beiträge, ebd. 1857 ff. Auch giebt Dove seit 1837 das Repertorium der Physik heraus und hat wesentlichen Antheil an der Bearbeitung des Handwörterbuchs der Chemie und Physik von August u. A., Berl. 1842—50. Ganz neuerdings hat er sich innerhalb der Optik, namentlich im Bereiche der photographischen Mysterien ungemein hervorgethan.

S. 65. Prichard, James Cowles, Gegner des Anatomen Lawrence; berühmter englischer Physiolog wurde 1785 zu Ross in Herefordshire geboren, studirte Medicin und liess sich als Arzt in Bristol nieder, wo er sich besonders der Behandlung der Geisteskranken widmete. So wurde er selbst auf physiologische Studien geführt, deren erste Frucht: „Researches into the physical history of mankind“ (1813) später in vermehrter Gestalt erschien (3. Aufl., 5 Bde., Lond. 1838—57; deutsch von Wagner und Will, Leipz. 1840—48) und die Frage über Einheit oder Verschiedenheit des Menschengeschlechts mit einem grossen Aufwande von Gelehrsamkeit behandelt. Eine sehr populär gewordene Zusammenstellung seiner Forschungen über denselben Gegenstand ist die „Natural history of man“ (Lond. 1843). In dem Werke „The eastern origin of the Celtic nations“ (Lond. 1831) legte er wichtige ethnographische und linguistische Bemerkungen nieder, während er in der „Analysis of Egyptian mythology“ (Lond. 1819; deutsch von L. Haymann, Bonn 1837) sich zwar zunächst an Jablonsky's „Pantheon“ hielt, aber auch häufig seinem eigenen Genius folgte und alle bis dahin vorhandenen Hülfsmittel für sein Thema mit grosser Umsicht benutzte. Dabei war er auch als medicinischer Schriftsteller unermüdet thätig, wie seine „History of the epidemic fever that prevailed

in the years 1817—19“ (Bristol 1820), seine „Treatise on diseases of the nervous system (Lond. 1822), besonders aber die „Review of the doctrine of a vital principle, as maintained by some writers on physiology“ (Lond. 1829), „Treatise on insanity“ (Lond. 1835) und „On the different forms of insanity in relation to jurisprudence“ (Lond. 1842) beweisen. Nachdem ihm die Universität Oxford die Doctorwürde ertheilt und die theologische Gesellschaft ihn zu ihrem Präsidenten erwählt hatte, ehrte die Regierung 1845 seine Verdienste durch Ernennung zum Commissar für Irrenhäuser (Commissioner of lunacy). Hierdurch wurde er veranlasst, nach London zu ziehen, wo er am 22. Dec. 1848 starb. Er hinterliess den Ruf eines ebenso fleissigen als scharfsinnigen Gelehrten, der nächst Blumenbach am meisten dazu beigetragen, die Physiologie und Anthropologie zum Range von inductiven Wissenschaften zu erheben.

S. 77. Lönnrot, Elias, geb. 1802 zu Sammatti in Finnland, erlernte erst das Schneiderhandwerk, studirte seit 1825 Medicin und Philosophie, wurde 1833 Kreisarzt zu Kajana und 1853 Professor der Finnischen Sprache und Literatur in Helsingfors. Er ist der Träger der nationalfinnischen Literaturbewegung und gab heraus: *Kanteletar* (Sammlung von finnischen Liedern und Balladen), Helsingf. 1840, 2 Bde.; *Suomen Kansan Sanalaskuja* (Finnische Sprüchwörter) 1842), *Suomen Kansan Arvoituxia* (Finnische Räthsel), 1844, 2. Aufl. 1851; *Kalevala*, 2. Aufl. 1850 (deutsch von A. Schiefner, Helsingf. 1852); *Suomen Kansan Satuja ja Tarinoita*, 1844.

S. 111. Rafn, Karl Christian, ein berühmter nord. Kritiker und Archäolog, ist 1795 zu Brahesborg auf der Insel Fünen geboren. Schon auf dem Gymnasium zu Odense beschäftigte ihn die nord. Literatur und Sprache; seit 1814 auf der Universität, vollendete er zwar den akademischen Unterricht, legte sich aber nachher ausschliessend auf das Studium der altnord. Geschichte und Poesie. Seit 1821 als Unterbibliothekar an der Universitätsbibliothek in Kopenhagen angestellt, unternahm er eine Hauptrevision der dort aufbewahrten isländ. und altnord. Handschriften, die zum Arna-Magnäanischen Legat gehören. Seinen unermüdlichen, einsichtsvollen Bemühungen gelang es, 1825 die Gesellschaft für nord. Alterthumskunde zu gründen, die als Hauptzweck sich setzte, die vielen ungedruckten Schriften der altnord. Literatur im Druck erscheinen zu lassen, sowie das bereits Herausgegebene einer neuen, allseitig kritischen Behand-

lung zu unterwerfen. Diesen Zwecken widmete Rafn von da an sein Leben. Als Sekretär der Gesellschaft hat er die Redaktion der von derselben herausgegebenen alten Schriftdenkmäler (bis jetzt gegen 60 Bände) besorgt. Alle seine historisch-sprachlichen und kritischen Arbeiten waren mit diesen Zwecken innigst verknüpft. So gab er eine dänische Bearbeitung der „Nordischen Heldengeschichten oder mythischen und romantischen Sagen" (3 Bde., 2. Aufl., 1829—30) heraus; ihr folgte die nach einer Handschrift besorgte, mit philologisch-kritischen Anmerkungen ausgestattete Ausgabe von Regner Lodbrog's „Todeslied" unter dem Titel „*Krákumál, seu epicedium Ragnaris Lodbroci, regis Daniae*" (Kopenh. 1826) und die nach verschiedenen, zum Theil unbenutzten Handschriften veranstaltete Ausgabe der „*Fornaldar-Sögur Nordrlanda*" (3 Bde., Kopenh. 1829—30), eine vollständige Sammlung der mythisch-historischen und romantischen Sagen des Nordens. Ferner gab er 1832 die „*Färeyinga-Saga*" im isländischen Texte mit faröischer und dänischer Uebersetzung und kritischem Apparat heraus. Zu der grossen Sammlung der historischen Sagen, welche Begebenheiten ausser Island darstellen, „*Fornmanna-Sögur*" (12 Bde., Kopenh. 1828 fg.), hat Rafn einen grossen Theil der Textbearbeitung nach Handschriften und von der parallellaufenden dän. Uebersetzung dieser Sagen die drei ersten und den elften Band geliefert. In dem grossen und prachtvoll ausgestatteten, sowie mit dem reichsten Apparat versehenen Werke „*Antiquitates Americanae*" (Kopenh. 1837) führte er, gestützt auf geographische, nautische und astronomische Data, sowie mit kritischer Musterung der einschlagenden nordischen Quellenschriften, den evidenten Beweis, dass die alten Skandinavier im 10. Jahrhundert Amerika entdeckt, vom 11.—14. Jahrh. eine grosse Strecke des Küstenlandes Nordamerika zu wiederholten Malen besucht und sich namentlich in Rhode-Island und Massachusetts niedergelassen haben, ein Resultat, dass die gleichzeitigen topograph-antiquarischen Forschungen nordamerik. Gelehrten in mehren Punkten bestätigen. Das historisch-geographische Detail zu diesen Untersuchungen ist mit seltener Vollständigkeit in der von ihm und Finn Magnusen herausgegebenen Sammlung der „Historischen Denkmäler Grönlands" (3 Bde., Kopenh. 1838—45) enthalten. Endlich hat Rafn auch einen wesentlichen Antheil an der unter dem Titel „*Antiquités russes*" (Bd. 1 und 2, Kopenh. 1850—52) erscheinenden Sammlung der auf die Geschichte Russlands und der östlichen Länder bezüglichen Schriften der Isländer.

S. 117. Astrolabium ist ein astronomisches, winkelmessendes Instrument, um die Höhe eines Gestirns zu finden und besteht aus einem in Grade getheilten Ring, der an einem kleineren beim Gebrauche aufgehängt werden kann. In seinem Mittelpunkte befindet sich die Drehachse eines Visirlineales mit Diopteru. Wird das Instrument aufgehängt und das Diopterlineal in die Visirlinie nach einem Stern gerichtet, so ergiebt der Winkel, um welchen sich das Diopterlineal über den Horizont erhoben hat, die gesuchte Höhe des Sternes.

S. 128. Die Academia del Cimento in Florenz wurde 1657 von Leopold Medici gestiftet und leistete viel für Naturkunde. Von ihr erschienen *Saggi di Naturali Esperienze.*

S. 139. John Charles Fremont, der berühmte amerikanische Entdeckungsreisende, ist am 21. Januar 1813 in Savannah im Staate Georgien geboren. Sein Vater war ein Franzose, der sich aus englischer Kriegsgefangenschaft in Jamaika nach den Vereinigten Staaten geflüchtet und sich dort verheirathet hatte, aber nach nur fünfjähriger Ehe seine Wittwe mit drei Kindern in fast dürftigen Verhältnissen hinterliess. Das älteste dieser drei Kinder war John Charles, der seine erste Bildung in seinem nunmehrigen Wohnort Charlestown erhielt und bereits in seinem siebzehnten Jahre mathematischen Unterricht ertheilte, um seine Mutter zu unterstützen. 1833 als Lehrer der Mathematik auf dem Kriegsschiff Natchez angestellt, machte er mit demselben eine Kreuzfahrt von dritthalbjähriger Dauer. Nach seiner Rückkehr suchte er Beschäftigung als Civilingenieur, ward der Regierung für die Vermessung der Mississippi-Gegend empfohlen und zeichnete später in Washington die Karten dieser Region. Mittlerweile Ingenieur-Lieutenant geworden, verliebte er sich in eine Tochter Thomas Benton's, Senators von Missouri, hielt um die Hand derselben an, wurde vom Vater zurückgewiesen und entführte dann das Mädchen, mit dem er sich von einem katholischen Geistlichen trauen liess, obgleich Beide Protestanten waren.

Ein Jahr nach seiner Verheirathung, im Mai 1842, trat Fremont die erste seiner drei grossen Expeditionen an. Sie dauerte fünf Monate und führte zur Entdeckung des grossen Südpasses in dem Felsengebirg und zur Ersteigung des höchsten Punktes dieser Gebirgskette. Fremont bestimmte nicht nur die geographische Lage des wichtigen Passes, durch welchen jetzt jährlich Tausende nach Californien wandern, sondern studierte

auch die Geographie, Botanik, die Geologie und die Meteorologie dieser unwirthlichen Region, bezeichnete den Weg, welchem jetzt die Auswanderer durch das Gebirg folgen, und stellte die Punkte für die zum Schutz desselben anzulegenden Forts fest, von deren Blockhäusern gegenwärtig in der Felsenwüste die amerikanische Flagge weht. Den Bericht, welchen er bei seiner Rückkehr dem Senate überreichte, liess derselbe drucken, und er ist später nicht nur in verschiedenen amerikanischen und englischen Ausgaben erschienen, sondern auch in mehrere europäische Sprachen übersetzt worden.

Kaum zurückgekehrt sann jedoch Fremont schon wieder auf eine neue Reise nach dem entlegenen Oregon-Gebiet. Er wünschte seine Entdeckungen mit denjenigen zu verbinden, welche man von der unter dem Commodore Wilkes stehenden Entdeckungs-Expedition im stillen Ocean erwartete, um die zu beiden Seiten des Felsengebirgs liegenden noch unbekannten Regionen bis an das Meer zu erforschen. Die Reisegesellschaft, neununddreissig Personen stark, brach am 29. Mai 1843 vom Dorfe Kansas auf. Sie näherte sich auf einem bisher unbetretenen Wege dem Gebirge, erstieg die Gipfel südlich vom Südpass, wendete sich dann nach dem grossen Salzsee, brachte zuerst nähere Kunde von dem grossen Binnenbassin von Utah und erreichte schliesslich Californien, an dessen Gestaden sie mit der Expedition des Commodore Wilkes zusammentraf. Mit der Entdeckung dieses einen Wegs nach Columbien war Fremont noch nicht zufrieden. Obgleich der Winter vor der Thür stand, die Reise-Vorräthe kaum ausreichend zu beschaffen waren und sogar Führer fehlten, beschloss dennoch Fremont mit nur fünfundzwanzig Reisegefährten in einer bisher noch unbetretenen Richtung nach dem Felsengebirg zurückzukehren. Die Reise war von den grössten Gefahren und den romantischsten Abenteuern begleitet. Neun Monate hörte man nicht die mindeste Kunde von den kühnen Wanderern. Als sie, an Zahl vermindert durch mehrere Todesfälle, wieder in bewohnten Gegenden auftauchten, hatten sie 3500 engl. Meilen, häufig durch ewigen Schnee, zurückgelegt, die grossartigen Landschaften von Alta California, das Schneegebirge, die Thäler des Joachim- und Sacramentoflusses entdeckt und zum ersten Male die Geographie eines grossen Theils des westlichen Continents von Amerika festgestellt.

Im August 1844 begab sich Fremont abermals nach Washington, um sich zu einer dritten Expedition vorzubereiten, während er noch an der

Geschichte der zweiten schrieb. Diese war noch nicht gedruckt, als der unermüdliche Reisende, von der Regierung zum Hauptmann ernannt, im Frühjahr 1845 wieder nach dem stillen Meere unterwegs war. Als er im Mississippi-Thale ankam, war der Krieg zwischen den Vereinigten Staaten und Mexiko ausgebrochen. Auf den Wunsch der Ansiedler an der Grenze übernahm Fremont den Befehl über eine Schaar Freiwilliger und führte sie zum Siege. Er stellte sich dann dem Commandirenden der an der Küste kreuzenden Flottille zur Verfügung und ward nach der Unterwerfung Californiens am 24. August 1845 vom Commodore Stockton zum Militär-Befehlshaber der Provinz ernannt. Aber die Californier erhoben sich von neuem, und die Amerikaner konnten sich nur durch das rechtzeitige Erscheinen des Generals Kearney halten. Zwischen diesem und dem Commodore Stockton brachen Misshelligkeiten wegen des Oberbefehls aus, und da der unterdess Oberstlieutenannt gewordene Fremont sich für den Commodore erklärte, zog Kearney ihn wegen Insubordination zur Verantwortung. Als Arrestant wurde der Entdecker von Californien nach Fort Leavenworth gebracht, dort vor ein Kriegsgericht gestellt, verurtheilt und cassirt. Der Präsident Polk bestätigte das Urtheil, da es in rechtsgültiger Form erlassen war, bot aber gleichzeitig Fremont ein neues Oberstlieutenants-Patent an. Dieser jedoch wollte nicht Gnade, sondern Gerechtigkeit, verlangte eine Revision seines Processes und trat, da ihm diese nicht zugestanden ward, lieber ins Privatleben zurück.

Auf eigene Kosten und Gefahr unternahm nun Fremont die Aufsuchung eines dritten Weges nach Californien, der von den Quellen des Arkansas ausgehend das Felsengebirge südlich vom Südpass überschritt. Mit 33 Begleitern und 133 Maulthieren brach er von Pueblo am obern Arkansas nach dem stillen Meere auf. Aber seine Führer verirrten sich, er verlor alle seine Maulthiere und ein Drittel seiner Leute in der mehr als russischen Kälte der Sierra St. Juan und hatte vom Glück zu sagen, als er nach unerhöhrten Anstrengungen und Gefahren Santa Fé erreichte. Nicht abgeschreckt durch die Entbehrungen, die er hatte erdulden müssen, organisirte er hier seine Expedition von neuem und erreichte durch das Land der feindlichen Apachen, mit denen er mehrere Gefechte zu bestehen hatte, in hundert Tagen die Ufer des Sacramento-Stromes, liess sich hier nieder und kaufte die Besitzung Mariposa, die sich später als eine der goldreichsten Gegenden Californiens herausgestellt und Fremont zu einem der

reichsten Bürger der Vereinigten Staaten gemacht hat. Nach der Aufnahme des neuen Staates Californien in die Union schickten die Bürger desselben Fremont als Senator nach Washington, wo er jedoch nur während einer kurzen Session an den Berathungen Theil nahm, da die formelle Aufnahme Californiens als Mitglied der Union Verzögerungen erlitt. Bei der zweiten Wahl siegte die Sclavenhalter-Partei, und Fremont musste einem Vertreter derselben, John Weller, weichen.

Durch die Schwäche der Regierung des Präsidenten Pierce hatte die Sclavenhalterpartei ein so bedenkliches Uebergewicht erlangt, dass ihre Gegner in der Wahl eines der Sclaverei abholden Präsidenten ihre einzige Rettung sahen. Ihre Augen fielen auf Fremont, der wegen seiner ausserordentlichen Popularität der einzige ernstliche Gegner des demokratischen Candidaten Buchanan ward. Er vereinigte die verschiedenen Schattirungen der liberalen und der Antisclaverei-Partei unter dem Gesammtnamen der republikanischen Partei um sich, und es schien eine Zeitlang, als ob sein Programm, die weitere Ausdehnung der Sclaverei auf die bisher freien Gebiete nicht zu dulden und Kansas als sclavenfreien Staat in die Union aufzunehmen, den Sieg davontragen sollte. Aber die Besorgniss vor den möglichen Folgen einer Antisclaverei-Politik, unter welchen ängstliche Gemüther schon eine Lostrennung des Südens oder einen Verzweiflungskampf zwischen diesen und dem Norden prophezeiten, entschied die Wahl obgleich nach hartem Kampfe, schliesslich zu Gunsten Buchanans.

Wir haben ihn endlich noch in der allerneuesten Zeit besonders ins Auge zu fassen. Gleich nach der Schlacht von Bell Run erkannte nämlich die Union die Untauglichkeit ihrer bisherigen Generale, nöthigte Scott zum beschönigten Rücktritt und übergab dem General M'Clellan das Oestliche und dem General Fremont das Westliche (unstreitig wichtigste) Commando. Hand in Hand mit Präsident Lincoln gehend, fühlte der neue Oberfeldherr und Liebling der Gesinnungstüchtigsten, namentlich auch der deutschen Partei, sofort den Werth seiner Stellung und beschloss unbekümmert um das Geschrei der Menge, ja selbst unbekümmert um hemmende Einsprüche seiner Vorgesetzten, die Wucht derselben zeit- und zweckgemäss zu verwerthen.

Augenblicklich entsetzte er alle untauglichen einheimischen Miliz-Officiere und umgab sich dafür mit ungarischen und deutschen Oberofficieren. In seinem Stabe befinden sich die drei Ungarn Ashbot, Fiala und

Albert und die Deutschen Sigel, Ramming und Börner. Ashbot und Sigel sind Generale, die übrigen Obersten. Fiala befestigt St. Louis und Ashbot, Ramming und Albert organisiren die Armee, während Sigel im Felde steht und Gustav Börner (von Frankfurt a. M., früher Gouverneur-Lieutenant von Illinois) die Seele der Militärverpflegung ist. Ramming ist der Bruder des österreichischen Barons Ramming von Riedkirchen, Chef des österreichischen Generalstabs.

Ein anderer Gewaltschritt war der, dass er, vornehmlich gestützt auf die deutsche Bevölkerung Missouris, die allein gegen 200,000 in die Reihen der Abolitionisten stellte, die wirkliche Sclavenfrage zum Abschluss brachte. Der Congress hatte nämlich am 6. August definitiv entschieden, dass alles Eigenthum der Rebellen confiscirt werden sollte, wobei selbstverständlich Sclaven mit inbegriffen sind. Unentschieden war aber geblieben, was aus Letzteren werden sollte, denn die freien Staaten konnten sie weder zu Geld machen, noch zur Sclaven-Arbeit benutzen.

Fremont schlug den gordischen Knoten durch. Am 30. August erliess er eine Proklamation, in welcher er den Staat Missouri im Belagerungszustand setzte und die Befreiung von allen Rebellen angehörigen Sclaven aussprach. Der Modus, wie er den einzelnen Sclaven entliess, ist eine Art von Manumission und wir fügen hier einen Freibrief bei, wie sich viele in den Missouri-Zeitungen abgedruckt finden.

> Freibrief. Da es erwiesen ist, dass Thomas L. Snead aus St. Louis, County von St. Louis, im Staate Missouri während der gegenwärtigen Rebellion thätigen Antheil an den Feindseligkeiten gegen die Regierung der Vereinigten Staaten genommen hat: Erkläre ich, John Charles Fremont, commandirender Generalmajor des westlichen Departements der Vereinigten-Staaten-Armee, in Vollmacht des Gesetzes und kraft der mir verliehenen Gewalt als commandirender General, den Hiram Reed, bisherigen Sclaven des besagten Thomas L. Snead, für frei und für immer der Dienstpflicht gegen denselben enthoben, gebe ihm volles Recht der Nutzniessung seiner eigenen Arbeit, wo er es für gut findet zu arbeiten oder zu dienen, ohne irgendwelche Verbindlichkeiten gegen Thomas L. Snead oder wer unter diesem Ansprüche gegen ihn geltend zu machen versuchen mag. Dieser Freibrief soll von jedermann und von allen Gerichtshöfen und Richtern als der

rechtsgültige Beweis der Freiheit des besagten Hiram Reed respektirt werden. Zur Bekräftigung dieses Aktes, ausgefertigt im Hauptquartier des westlichen Departements der Vereinigten-Staaten-Armee in der Stadt St. Louis im Staate Missouri am 12. Sept. 1861, habe ich mein Siegel meiner eigenhändigen Namensunterschrift beigedrückt.

(gez.) John C. Fremont, commandirender General.

Geschehen in der Office des Provost-Marschalls der Stadt St. Louis, am 12. Sept. 1861 um 9 Uhr Abends. Zur Beglaubigung dieses ist meine eigenhändige Namensunterschrift und mein Siegel beigefügt.

(gez.) J. McKinstry, Brigadegeneral, Provost-Marschall.

Zwar billigte der Congress diese Ueberschreitung seiner Vollmacht nicht und Lincolm sah sich genöthigt, seinem stillen Freunde sogar einen Verweis zu ertheilen, weil in den beiden grossen Oststaaten Pennsylvanien und Neuyork der Anhang an den Süden immer noch ein mächtiger und gefahrdrohender ist; trotzdem wird man aber doch über kurz oder lang gezwungen sein, diesen Gewaltstreich gut zu heissen.

Aus einer Masse von Thatsachen, die von jenseits des Oceans zu uns herüberschallen, leuchtet hervor, dass man ihn zu stürtzen beabsichtigt, denn die Art und Weise, wie er Verträge abschliesst, ein- und absetzt und namentlich die geschwätzige Partei der Advokaten ignorirt, behagt nicht. Diess wird jedoch nicht leicht sein, denn bei dem Bunde Lincolm's mit ihm agiren noch fremde Elemente mit. Wünschen wir ihn aber Glück zu seiner ferneren Laufbahn und eine eben so glänzende Ausdauer als er bis jetzt bewiesen hat. Zwar hat er eine äusserst schwierige Stellung, denn als der erste Revolutionär des Nordens sind alle entschiedenen Anhänger des Legalitätsprincipes seine Feinde; als treuer Freund der Deutschen hetzt in Washington die ganze Meute der Knownothings und Nativisten gegen ihn; als erster Präsidentschaftscandidat der republikanischen Partei mag er auch einige Vergleichungspunkte in Lincolm's Seele hervorrufen, die letztern unwillig machen, dem kühnen Manne ein so breites und prächtiges Piedestal als das eines westlichen Diktators zu bereiten — trotz alledem wird er sich aber zu halten wissen. Gelingt es ihm erst die Unheilszunft der Advokaten vollständig zu unterdrücken — und er lässt nicht mit sich spassen, wie eben jetzt die Verhaftung der beiden Brüder

Blair beweist, die bereits 1854 bei der Präsidentenwahl gegen ihn intriguirten — und mit Hülfe der Deutschen einen Sieg zu erringen, dann wird er unfehlbar gesichert dastehen.

S. 151. Maury. Wir müssen an den Namen dieses in wissenschaftlicher Beziehung ausgezeichneten Mannes noch einige nähere Notizen, wenngleich mit dem Eingeständniss der allertiefsten Betrübniss, knüpfen. Früher schon hatten wir mit dem Mantel der christlichen Liebe ein Vergehen bedeckt, das keineswegs berechtigt war, ihm mit einem beneidenswerthen Lüstre auszustatten. Durch eine offenbare Fahrlässigkeit im Flottendienste war Maury nämlich vor Jahren bei Besteigung eines Mastes gestürzt und hatte in Folge dessen einen Schenkelbruch und nach dessen Heilung eine so auffallende Verkürzung des Fusses erlitten, dass er, gestützt auf diesen Makel, Dienstentlassung mit voller Pension beanspruchte und nach einjährigem Processe mit der Zweifel hegenden Regierung sammt ziemlich erheblichen Schmerzensgeldern erhielt. Einige Jahre später bewarb er sich trotzdem um eine andere höchst einträgliche Marinestellung, bei der körperliche Dispositionsfähigkeit unerlässliche Hauptbedingung war und erhielt sie, obschon die früheren nicht ehrenwerthen Ereignisse und seine sogenannte Invalidität dem Ministerium vollkommen im Gedächtniss waren, dennoch in Anbetracht seiner andern unableugbaren Vorzüge. Welcher Judaslohn den Geldgierigen neuerdings nun bewogen hat, diese glänzende Stellung zu verlassen und bei Nacht und Nebel zur Sclavenpartei überzugehen, wissen wir nicht; unstreitig mögen aber Bestechungen und Versprechungen dieser schon lange im Geheimen thätigen und weitverbreiteten revolutionären Schichte äusserst verlockend gewesen sein, denn Maury hat sich sogar am Staatseigenthum vergriffen und bei seiner Flucht alle Baien und Male vernichtet, welche vermittelst ungemeiner Kosten, Gefahren und Bemühungen zum Schutze der Küstenfahrt und zwar zumeist durch ihn selbst vorher markirt worden waren. Seitdem ist er verschollen und Gillis an seinen Posten berufen worden.

S. 173. Espy, James. Wir versprachen, wenn von Amerika Biographien einträfen, diese noch nachzutragen. Wir erwähnen desshalb, dass er am 9. Mai 1786 zu Washington County in Pennsylvanien geboren wurde. Nachdem er in späteren Jahren sowohl durch Vorlesungen als durch interessante Reisen sich bereits einen Namen erworben hatte, machte er sich vorzugsweise durch die Erfindung des *Nepheloscops* berühmt, eines

Instrumentes, das zum Messen der Luftschichten und Luftströmungen dient und um das Jahr 1841 durch sein bekanntes Werk über die Entstehung der Stürme *(The philosophy of Sturms)*. Wenige Jahre darauf ging er nach Europa, um mit Brewster, Herschel, Forbes und anderen, Vergleiche über seine Beobachtungen anzustellen. Arago, der zu dieser Zeit ihn und seine Werke kennen lernte, äusserte: Frankreich hat seinen Cuvier, England seinen Newton, Amerika seinen Espy. Er beschloss am 24. Januar 1861 sein eben so verdienstreiches, als wahrhaft religiöses Dasein.

S. 125. Die Physik im 19. Jahrhundert. Die Fortschritte in der Physik werden, wenn nicht äussere Umstände mit unerbittlicher Strenge hemmend entgegentreten, nicht der Zeit einfach proportional, sondern in weit stärkerem Verhältniss zunehmen. Wenn wir einen Blick auf unser über die Hälfte verflossenes Jahrhundert zurückwerfen, so finden wir diess auf das Auffallendste bestätigt, denn während in früheren Zeiten die Heroen der Wissenschaft, die Meilenzeiger ihres Ganges, nur spärlich hervorragten, gewährt sie das 19. Jahrhundert im reichsten und überraschend schnellen Maasse.

Nehmen wir mit Humboldt gleichsam verschiedene Epochen der Neuzeit an, so stossen wir zuerst auf die Vorliebe für die Optik. Hier war es Malus, der zuerst Bahn brach, denn er entdeckte 1811 die Polarisation des Lichtes, nachdem er schon 1808 von der Pariser Akademie einen Preis erhalten hatte, indem er zu der Doppelbrechung, die man nur im Kalkspath und im Quarz kannte, noch andere Substanzen, wie Schwerspath und Arragonit zufügte. Malus, Etienne Louis, geboren 1775 in Paris, schwang sich vom gemeinen Soldaten der Nordarmee nach und nach zum Direktor des Fortificationswesens und Vorsteher der polytechnischen Schule auf und starb 1812.

Seiner Entdeckung bemeisterte sich, wie wir schon erfahren haben, Arago, indem er die circulare Polarisation anfügte und auf ihn fussten wieder Biot, Wollaston und Brewster, von denen es dem Letztern gelang, das höchst einfache Gesetz zu finden, unter welchen ein Lichtstrahl auf eine echt metallische Oberfläche auffallen muss, wenn er polarisirt werden soll. Biot, Jean Baptiste, geboren 1774 zu Paris, lebt bekanntlich jetzt noch als Nestor der französischen Akademie, in welche er 1857 eintrat. Brewster, David, der Erfinder des Kaleidoskops und Gründer

der neuen Krystallographie, wurde 1785 in Schottland geboren, war früher Apotheker und dann Sekretär der königlichen Gesellschaft in Edinburg. 1835 wurde er wegen seiner Verdienste zum Baronet erhoben.

Dennoch fehlte es aber in dieser Lehre noch an der Durcharbeitung bis zu dem Einzelnen und an dem Nachweise, dass wirklich die Resultate der Theorie durch die Erfahrung bestätigt wurden. Dies gelang Fresnel, jenem leider viel zu früh für die Wissenschaft heimgegangenen grossen Gelehrten. Augustin Jean Fresnel wurde 1788 zu Broglie in der Normandie geboren, war bis 1814 als Ingenieur im Stabe Napoleons und lebte dann als Privatgelehrter in Paris. Was er als Mensch, was er als Gelehrter gewesen, erfahren wir am genauesten in Arago's Gedächtnissrede, die vor der Akademie gehalten, ebenso das Gepräge des tiefsten Schmerzes, wie der grössten Hochachtung abspiegelt.

Ungefähr mit dem Jahre 1820 beginnt eine zweite Epoche der Physik und zwar diejenige, welche sich der Electricität und dem Magnetismus zuwandte. Bevor wir zu ihr übergehen, geleiten wir die Optik, die mit Daguerre und den leider zurückgedrängten J. N. Nièpce 1836 einen neuen gewaltigen Aufschwung erhielt, bis zu ihrem jetzigen Standpunkt. Wir setzen die Geschichte der Daguerreotypie und Photographie als bekannt voraus, da sie in allen Unterhaltungsschichten der Neuzeit fast bis zur Ermüdung ausgesponnen worden ist. Eben so wenig beschäftigen wir uns mit jenen Gelehrten und Optikern, die sie auf ihren jetzigen bewundederungswürdigen Gipfel beförderten, lassen also von Arago an, der 1839 in der Akademie sie zuerst ins Leben führte, bis herab auf Fox Talbot die Namen und Erfolge eines Wedywood, Charles, Lassaigne, Fyfe, Brongniart, Pelouze, Dumas, Seebeck, Herschel jr., Isenring, Beard, Petzwal und Voigtländer ganz aus dem Spiele und erinnern nur, dass in der neuesten Zeit Dove, Neumann und Moser in Königsberg Chanchy, Bunsen und Kirchhof es sind, welche die Farbenspectren zu dem allergeistreichsten Aufklärungen benutzt haben. Die beiden Letztgenannten sind Professoren in Heidelberg. Ersterer, der jüngste von vier Brüdern, welche für Deutschlands freiere Verfassung kämpfend, Freiheit und Vaterland für immer verloren. Cauchi, Augustin Louis, geboren den 21. August 1789 in Paris, seit 1816 Mitglied der Akademie der Wissenschaften, ist einer der ersten Mathematiker seiner Zeit und hat sich namentlich durch seine unermüdliche Treue zu der vertriebenen Bourbonen-

Familie auch auf dem Felde der Dankbarkeit einen Namen erworben. Unter Anderen war er Erzieher des Herzogs von Bordeaux.

Vom Jahre 1817 an wandte sich das Hauptinteresse der Physik der Electricität und dem Magnetismus zu, deren innigen Zusammenhang einzelne Beobachtungen, wie z. B. die Magnetisirung der Compassnadeln in umgekehrtem Sinne durch einen vorbeifahrenden Blitz geweckt hatte. 1820 war Oerstedt nach mannigfaltigen Versuchen von anderer Seite endlich so glücklich, die Einwirkungen eines electrischen Stromes auf die Magnetnadel nachzuweisen. Niemand war darauf gekommen, dass der Funke in der Richtung senkrecht auf die Nadel und neben derselben hin sich bewegen musste. In demselben Jahre fand Ampère die Einwirkung, welche zwei von electrischen Strömen durchflossene Breiten auf einander ausüben, ebenso wie diejenige, welche der Magnetismus der Erde auf einen electrischen Leiter ausübt, und gelangte auch zugleich zu der Ansicht, dass die Electricität selbst alle sogenannten magnetischen Erscheinungen hervorbringen konnte, indem er in den Magnet eine ähnliche Vertheilung der Elektricität, wie in einem elektrischen Strome, und zwar in krummen, in sich zurücklaufenden Linien, deren Ebenen senkrecht auf der Axe des Magnets standen, annahm; während Arago warnahm, wie der Schliessungsdraht einer Voltaischen Säule Eisenfeile anzog, und nach dem Rathe Ampères, welcher den Schliessungsdraht der Säule spiralförmig aufzuwinden rieth, in dieser Spirale einen zuvor lichtmagnetischen Stahlnadel starken Magnetismus ertheilte. Im Jahre 1821 gelang es ferner Faraday, durch die Einwirkung zwischen Magnet und elektrisckem Leitungsdrahte contuinirliche Rotationen zu erhalten, sowohl des Leitungsdrahtes um den Magnet, als auch des Magnetes um den Leitungsdraht.

Unmittelbar nach Oerstedt's Entdeckung benutzte Schweigger diese Einwirkung eines elektrischen Leitungsdrahts auf eine Magnetnadel zur Construction des sogenannten Galvanometers, oder magnetelektrischen Multiplicators, eines Instrumentes, dass für die Elektricitätslehre von der grössten Wichtigkeit geworden ist, weil wiederum Ohm vermittelst desselben sein Gesetz über den Zusammenhang der Intensität eines Stromes mit der elektromagnetischen Kraft und dem in der Kette vorhandenen Widerstande aufzustellen und zu beweisen vermochte. Seebeck's Entdeckung, dass die blosse Erwärmung zweier ungleichartigen Metalle genügt, um einen elektrischen Strom zu erregen (Thermomagnetismus), schloss sich

gleichfalls den Oerstedt'schen Versuchen schnell (1822) an. Endlich gelang es 1832 Faraday bei erneueten Anstrengungen, das ganze Gebiet der Magnetelektricität aufzuschliessen und die Gesetze desselben aufzustellen, aus denen sich nun klar das Misslingen aller früheren Versuche herausstellte, indem der Magnetismus nur dann in einem in der Nähe befindlichen Leitungsdrahte einen elektrischen Strom erzeugt, wenn er bewegt wird, also wenn ein Magnetstab sammt dem in ihm vertheilten Magnetismus verschoben wird, oder wenn der Magnetismus im ruhenden Stahl oder Eisenstabe bewegt, verstärkt oder geschwächt wird, oder wenn ein von Strome durchflossener Leiter in einem benachbarten stromlosen nur dann einen Strom erregt (inducirt), wenn die Entfernung beider geändert, oder die Stärke des elektrischen Stromes im ersten Leiter erhöht oder vermindert wird.

Dem gesetzlichen Gange gemäss sollten wir von diesem Zweige der Physik, den neuerdings Prof. Fechner in Leipzig, Neumann in Königsberg und W. Weber wesentlich ergänzt haben, zu den Mittheilungen der magnetischen Verhältnisse unsers Erdkörpers und zu dem dabei von Humboldt erwähnten Gelehrten übergehen, wir verlassen jedoch einstweilen diese Reihenfolge und wenden uns, mit und nach ihm, der Astronomie zu.

Nicht sowohl den vergrössernden, als vielmehr den hell und deutlich machenden, namentlich auch messend unterstützenden Instrumenten (wie den Spiegelkreisen, dem Dipleidoskop von Dent und Bloxam), dann der Vermehrung der Sternwarten, endlich der vorzugsweise ihr am meisten zugewandten Gunst und Kunst einzelner Regenten, Maecene und Institute dankt dieselbe ihre wissenschaftlich beneidete Reife.

Begünstigt von diesen Hebeln wirkten besonders segensreich theils auf theoretischem, theils auf praktischem Wege unter den bis jetzt von uns nicht näher berücksichtigten Vorfahren:

Airy, G. B., Prof. der Astr. und Dir. der Sternwarte zu Greenwich, 1830 Nachfolger von Pond.

Plateau, Joseph Antoine Ferdinand, Prof. der Physik zu Gent, geb. 14. Oct. 1801 zu Brüssel. Seine zahlreichen optischen Untersuchungen sind meist in den „Memoiren" der Brüsseler Akademie niedergelegt.

Bradley, James, geboren 1692 in Shireborn in England, gestorben 1762, war eigentlich Pfarrer, wurde aber 1711 Professor der Astronomie in Oxford und 1741 Nachfolger Halley's auf der Sternwarte zu Greenwich

Seine wichtigsten Entdeckungen sind die Abirrung des Lichtes und die Nutation der Erdachse.

Auzout, Adrian, geb. zu Rouen, gest. zu Paris 1695, erfand den Mikrometer mit dem beweglichen Faden und wendete ihn beim Fernrohr des Quadranten an.

Dunlop, James, Direktor der Sternwarte zu Paramattas in Australien, 1848 daselbst gestorben, hat verschiedene Probleme drucken lassen.

Lambert, Joh. Hein., geb. 1728. Schneiders Sohn, der auf Magistratskosten unterrichtet wurde. Erst Handwerker, dann Kaufmann, endlich Gelehrter. 1759 erschien sein Werk über die Photometrie, die er als Wissenschaft begründete; 1781 seine kosmologischen Briefe über die Einrichtung des Weltbaues. Berühmt ist sein Briefwechsel mit Kant und seine Erfindung des Sprachrohres. Er starb als Mitglied der Akademie und Oberbaurath in Berlin am 25. September 1777.

Lalande, Jos. Jerome, geb. 1732, gest. 1807, eigentlich Jurist, schon vom 18. Jahre jedoch Astronom und als solcher besonders im Lehrfach bewunderungswürdig. Mitglied aller grossen Akademien und hier vermittelnd zwischen allen Stationen. Von ihm stammt die Medaille, die noch jetzt in Frankreich für die beste astronomische Arbeit gegeben wird.

Galloway, Thom., Lehrer der Mathematik am königl. Militär-Colleg zu Sandhurst, dann Beamter einer Lebensversicherungsbank in London, geboren 26. Febr. 1796 in der Grafschaft Lanneck, gestorben 1. Nov. 1851 zu London.

Henderson, Herm., erst Direktor der Sternwarte am Cap, dann Prof. der praktischen Astronomie und Direktor der Sternwarte in Edinburg, geb. 26. Dec. 1798 zu Dundee in Schottland, gest. 23. Nov. 1844 in Edinburg.

Lacaille, Louis de, geb. 1713, gest. 1762, Astronom und Mathematiker, erwarb sich einen grossen Namen durch seine Berechnungen der Finsternisse und durch seine Berichtigungen der Sternverzeichnisse, von denen er allein in 127 Nächten am Cap 10,000 mit bewundesungswürdiger Genauigkeit nachwiess. Berühmt durch seine Gründlichkeit und Wahrheit gilt seine Autorität auch auf anderen Wissenschaftsfeldern.

Feuille, Louis, in der Province 1660 geb. und 1732 in Paris gest., erwarb sich einen bedeutenden Namen durch seine Reisen im Orient,

Westindien und Südamerika und durch die dabei bewerkstelligten astronomischen und botanischen Untersuchungen. Er war Franziskaner.

Bode, Johann Elert, geb. 1747 in Hamburg, gest. 1826 als Professor der Astronomie und Mitglied der Akademie zu Berlin. Die Wissenschaft verdankt ihm eine grosse Anzahl gediegener Werke und geistreicher Entdeckungen.

Horner, Johann Gaspar, Hofrath und Professor der Astronomie in Zürich, begleitete 1803 den spätern Commodore Krusenstern auf seiner Reise um die Welt, die bekanntlich drei Jahre dauerte. Er starb 1834. Am meisten hat er sich durch seine Höhenmessungen Ruf erworben.

Gasparis, Hanibale de, Direktor der Sternwarte auf Capo di Monte bei Neapel, entdeckte seit 1849 mehrere Planetoiden, unter denen Eunomia, Psyche und Themis.

Von den Lebenden erinnern wir, an Humboldt's Namenscitat interpretirend anknüpfend:

Fizeau, Hipolyte Louis, geb. zu Paris, Sohn eines seiner Zeit berühmten Arztes und Professors. Lebt als sehr bemittelter Privatmann zu Paris den Wissenschaften. Er ist mit einer Tochter Adrien de Jusssieu's verheirathet. Berühmt sind seine Arbeiten in der Optik, namentlich seine Messungen über die Schnelligkeit des Lichts. Niedergelegt befinden sie sich meist in den Annales de phys. et de chemie. Er erhielt 1856 den grossen Preis des Institutes (10000).

Argelander, Friedrich Wilhelm August, wurde den 22. März 1792 zu Memel geboren, studirte in Königsberg erst Cameralia und dann Astronomie. 1822 wurde er an die Universität zu Abo als Direktor der Sternwarte berufen und zog, nachdem diese niedergebrannt war, nach Helsingfors. 1837 siedelte er nach Bonn, wo er noch jetzt lehrt und 1845 eine neue Sternwarte errichtet hat. Einen bedeutenden Ruf hat er erlangt durch seine *Uranometria nova*, die 1843 in Berlin erschien, und als Verfasser der Berliner akademischen Sternkarte Hora XXII.

Hind, John Russel, geb. am 12. Mai 1823 in Nottingham, in seiner Jugend Bauschreiber bei einem Civil-Ingenieur und jetzt unstreitig der unterrichtetste der jetzt lebenden Astronomen, ist, wie wir schon oft erwähnten, als Observator der Privat-Sternwarte Bishops in London angestellt. Die meisten seiner äusserst geistreichen Abhandlungen sind in wissenschaftlichen Journalen verstreut und wurden von Mädler und Andern

in das Deutsche übertragen. Da sein Einfluss bei allen gelehrten Gesellschaften Englands ein ziemlich mächtiger ist, so benutzte ihn Humboldt, der mit ihm im fleissigen Briefwechsel stand, zu wiederholten Malen, und die bedeutendsten Reisenden der Neuzeit wurden so durch die nie zu ermüdende Bereitwilligkeit dieser beiden grossen Gelehrten in den ergiebigen Kreislauf der Wissenschaftsbahn eingeführt.

Hencke, Carl Ludwig, wurde 1793 in Driesen an der Netze geboren, war Postmeister, nebenbei jedoch auch geschickter Astronom. Er entdeckte die Asteroiden Astrea und Hebe, weshalb ihm der König von Preussen eine Pension verlieh.

Galle, J. G., geb. 1812 zu Pabsthausen bei Gräfenheinichen, war erst Observator in Berlin und ist jetzt dirigirender Astronom in Breslau. Er entdeckte am 23. Sept. 1846 den von Leveriere theoretisch bestimmten Planeten Neptun.

Lamont, Johann, geboren den 13. December 1805 zu Bracmar in Schottland, wurde 1835 Observator der Sternwarte Boyenhausen bei München und 1852 Professor an der Universität. Er ist besonders mit seinen Berechnungen über den Erdmagnetismus Humboldt lebhaft zur Hand gegangen.

Heis, Eduard, geb. 1806 in Köln, war erst Lehrer der Mathematik und Physik in Aachen und ist jetzt Professor der königlichen Akademie in Münster.

Gerling, Christian Ludwig, geb. 1788 in Hamburg, ist seit 1817 Professor der Astronomie in Marburg.

Peters, C. A. F., Hofrath, fungirt unter denselben Verhältnissen in Königsberg und giebt jetzt Schuhmacher's Journal heraus.

Luther, R., in der neuesten Zeit ungemein oft als fleissiger und glücklicher Astronom genannt, wurde zu Schweidnitz am 16. April 1802 geboren und lebt jetzt in Düsseldorf als Direktor der Benzenberger'schen Sternwarte.

d'Arrest, H. L., geb. 1823 zu Berlin, Entdecker einiger Kometen und Verfertiger der Berliner akademischen Karte Hora III., war bis 1858 Direktor der Sternwarte in Leipzig und lebt jetzt unter gleichen Verhältnissen in Kopenhagen. An seine Stelle wurde C. Bruhns berufen.

Schubert, Ernst, geboren 1814 zu Gleinitz bei Gross-Glogau in Schlesien, war ursprünglich Müller, hatte aber verschiedene Unglücksfälle

und wurde durch das Lesen populairer Astronomien auf die Wissenschaft aufmerksam. Er ging in den Vierziger Jahren nach Breslau und war mehrere Jahre Assistent an der Breslauer Sternwarte unter v. Bougislawski. Im Jahre 1846 kam er nach Berlin, rechnete eine Zeitlang für das Berliner Jahrbuch und wurde 1849 in Amerika erst in Washington an der Sternwarte, dann in Cambridge an der Office des Nautical Almanac angestellt, wo er noch jetzt sehr thätig ist.

Von den Amerikanern, deren augenblickliche Wirkungssphäre meist bei Nennung ihres Namens mit erwähnt wurde, führen wir vorzugsweise Maria Mitchel an. Sie ist Besitzerin einer Sternwarte und entdeckte vor einigen Jahren einen Kometen, der ihr von Seiten des Königs von Preussen, und zwar wiederum durch Vermittelung Humboldt's, eine ehrende Dekoration einbrachte. Neuerdings wenden sich überhaupt nach dem Beispiele Caroline Herschel's, die bekanntlich 9 Kometen entdeckte, viele Frauen der Astronomie zu und so excellirt in England Miss Somerville und in Frankreich Marie Lepante.

S. 294. Bevor wir uns auf dem Gebiete des tellurischen Magnetismus mit den einzelnen Beobachtern beschäftigen, haben wir eine Entdeckung der Neuzeit aufzuführen, die Humboldt selbst wenig berührt hat. Man war nämlich bis vor 15 Jahren gezwungen, einige Instrumente fortwährend selbst zu beobachten, hat aber seitdem auf die allergeistreichste Weise die Photographie zur Aufzeichnung des Standes derselben so zu benutzen gewusst, dass jetzt auf verschiedenen meteorologischen Observatorien die Instrumente selbst die Controle führen. Besondere Beachtung verdienen die Methoden von Brooke und Ronalds, die beide in der Hauptsache auf dasselbe hinauskommen. Nach des ersteren Angabe, den die Regierung mit 500 Pfd. St. belohnte, werden auf den Observatorien zu Greenwich und London seit 1847 meteorologische Beobachtungen registrirt und man ist in den Stand gesetzt, die Zahl der Ueberwachenden um die Hälfte zu verringern.

Im Anfange wurde diese Methode angewendet, um magnetische Beobachtungen, d. h. die Deklination und Inklination der Magnetnadel, aufzuzeichnen. Verständigen wir uns zuerst über diese beiden Worte. Den Ausdruck „magnetischer Meridian" haben wir bereits kennen gelernt. Diese Lage der Magnetnadel wird durch die richtende Kraft des Erdmagnetismus herbeigeführt und wenn wir uns auch bemühen, sie daraus

zu entfernen, so kehrt sie doch stets auf ihren früheren Stand zurück. Mit dem astronomischen Meridian fällt der magnetische nicht immer zusammen und der Winkel, den beide dann bilden, heisst die „Deklination oder Abweichung“. Die Nadel kann nur nach Osten oder Westen abgelenkt werden; die Grösse der Abweichung ist nicht an allen Orten der Erde dieselbe und ändert sich auch im Laufe der Zeit. So z. B. betrug die Abweichung der Magnetnadel in Paris 1580 11° 30′ östlich, 1663 fiel der magnetische mit dem astronomischen zusammen; seit dieser Zeit aber weicht die Nadel nach Westen ab. 1814 erreichte sie den höchsten Punkt 22° 34′ und von da an geht sie wieder zurück, so dass die Abweichung am Ende des Jahres 1850 nur noch 20° 30′ 40″ ausmachte. Diese Veränderungen nennt man wie wir wissen „seculäre“. Nun giebt es deren auch von kürzerer Dauer und zwar zufällige und periodische. Die monatlichen Variationen sind von geringerer Bedeutung, bedenklicher machen sich die täglichen, welche mit der Wärme-Periode, die wir im Laufe des Tages beobachten, in einem Zusammenhange stehen. Während der Nacht verhält sich die Nadel ruhig, mit der Sonne aber fängt die Bewegung an und zwar auf unserer Halbkugel nach Westen, auf der südlichen nach Osten; Nachmittags erreicht sie das Maximum der Ablenkung und kehrt dann bis zur Nacht in ihre alte Lage zurück, um am folgenden Tage ihren Marsch von Neuem anzutreten. Diese Abweichung ist auch nicht an allen Orten dieselbe, auch hängt sie von der Jahreszeit ab; im Sommer ist sie bedeutender. Die zufälligen Veränderungen treten plötzlich ein und stören die Regelmässigkeit der täglichen Bewegungen. Die Einflüsse, durch die sie bedingt werden, sind verschiedene; unter allen wirkt das Nordlicht am stärksten. Ist ein solches „magnetisches Ungewitter“ im Anzuge, so geräth die Nadel in grosse Unruhe, und zwar nicht bloss an dem Orte, wo das Nordlicht erscheint, sondern auf einem grossen Theil der Continente, so dass also der Beobachter in seinem Cabinet unterrichtet ist von dem, was am fernen Nordpol vorgeht. In einem geringeren Grade wirken Erdbeben und vulkanische Ausbrüche ein, aber die hierdurch bewirkten Veränderungen in der Stellung der Magnetnadel sind nicht immer vorübergehend, sondern oft bleibend.

Hängen wir eine Magnetnadel in ihrem Schwerpunkt auf, so bemerken wir gleichzeitig, dass ihre Lage nicht eine wagerechte ist, sondern dass sie mit der horizontalen einen Winkel bildet, und dieser ist es, welchen

wir „die Inklination oder Neigung“ nennen. Auch hier finden wir ähnliche Variationen, wie bei der Deklination, jedoch in geringerem Grade. Im Allgemeinen nimmt die Grösse der Inklination zu, je weiter wir nach Norden schreiten, bis endlich die Nadel eine senkrechte Stellung annimmt. Eine solche beobachtete, wie wir erwähnten, Kapitän Ross unter 70° 5′ N. B., und 263° 14′ östlich von Greenwich; diesen Punkt hält man für den magnetischen Nordpol der Erde. Diese grosse Neigung der Magnetnadel im hohen Norden führt den grossen Uebelstand herbei, dass dort der Kompass jeden Nutzen für den Seefahrer verliert. Gehen wir nach Süden, so nimmt die Inklination mit unserem Vorschreiten beständig ab, bis die Nadel endlich wagerecht steht; gehn wir nun weiter, so tritt abermals eine Neigung der Nadel ein, aber nach der entgegengesetzten Seite, die wieder fortwährend grösser wird, bis wir in der Nähe des Südpols der Erde den magnetischen Südpol erreichen, wo die Nadel abermals eine senkrechte Stellung einnimmt. Die Linie, durch welche die Orte, an denen wir keine Neigung beobachten, unter einander verbunden werden, nennt man den magnetischen Aequator, der mit dem Erdäquator ebenfalls nicht zusammenfällt, sondern um die ganze Erde eine Kurve bildet, die den Erdäquator in zwei Punkten, welche in einer sehr langsamen Bewegung begriffen sind, schneidet. Warum der Verlauf des magnetischen Aequators ein so unregelmässiger ist, dafür hat man bis jetzt keine genügende Erklärung finden können.

Nach dieser Auseinandersetzung wird der Leser die Vorrichtung, durch welche die Nadel alle ihre Schwenkungen und Veränderungen, die sie innerhalb 24 Stunden erleidet, selbst aufzeichnet, mit um so grösserem Interesse kennen lernen. Die Aufgabe ist eine sehr verwickelte, um so mehr überrascht die vollkommene Lösung durch einen einfachen Apparat, der seine Arbeit tadellos, rein mechanisch, ohne Bewusstsein verrichtet. Denken wir uns auf dem äussersten Ende der Nadel einen kleinen Spiegel, in dem sich das Licht einer Lampe reflectirt; dieser bewegt sich nun in Folge der Schwankungen, welche die Nadel erleidet. Hierbei wird das von dem Spiegel zurückgeworfene Licht auf einen Schirm einen Bogen beschreiben, der um so grösser ist, je weiter der Schirm entfernt steht. Der Schirm ist an einem dunkeln Ort aufgestellt und trägt ein empfindliches Papier, auf welchem sich auf diese Art jede Spur der Bewegung markirt. Der Schirm ist ferner an einem Cylinder befestigt, der sich

einmal innerhalb 24 Stunden horizontal um seine Achse dreht. Den Weg des leuchtenden Punktes findet man angezeigt durch den Einfluss, den das Licht auf das Papier geäussert hat. Man hat jetzt nichts weiter zu thun, als diesen Eindruck mit Hilfe der bekannten Processe bleibend zu machen. Auf diese für den Beobachter wenig lästige Weise erhält man ein genaues Verzeichniss aller Bewegungen, die die Nadel innerhalb 24 Stunden gemacht hat.

Auf ähnliche Art hat man auch die Angaben anderer Instrumente, wie z. B. des Thermometers, Barometers, des Voltaschen Elektrometers, das die elektrischen Veränderungen in der Atmosphäre anzeigt, registrirt. Ja es ist zu hoffen, dass diese Beobachtungsmethode die alte lästige bald verdrängen wird, zumal sie sich auf jedes andere Instrument, welches durch seine Wirkung ein deutliches Zeichen giebt, anwenden lässt. Der Beobachter hat hier nichts weiter zu thun, als zur gehörigen Zeit, wenn das natürliche Licht nicht mehr kräftig genug wirkt, für künstliche Beleuchtung zu sorgen. Es ist sehr leicht, diese Vorrichtung so zu construiren, dass gleichzeitig die Angaben verschiedener Instrumente, wie z. B. eines Barometers und zweier Thermometer, von denen das eine im Schatten, das andere in der Sonne aufgehängt ist, aufgezeichnet werden. Hier wird sich jedoch der Stand des Quecksilbers im Instrumente nur dann in der richtigen Höhe markiren, wenn die Flamme gerade mit der Kuppe des Quecksilbers in eine horizontale Linie fällt; steht das Quecksilber höher oder tiefer als das Licht, so wird der Stand nicht richtig angegeben werden, sondern gleichfalls höher oder tiefer. Diese Unrichtigkeiten sind jedoch leicht durch eine Correktion zu entfernen. — —

Wir übergehen die von Humboldt in seinen Geschichtsabriss bis 1821 angeführten Namen, indem sich eine Bekanntschaft des Lesers mit den Reisewerken, auf die wir später etwas eingehen, namentlich aber auch mit dem Schicksal Franklins u. seiner Gefährten voraussetzen lässt, wenden uns aber zu:

Hansteen, Christoph, geb. 1784, in Christiania gestorben, wurde 1815 Professor der Astronomie daselbst. Um den Magnetismus in Sibirien zu beobachten, machte er 1828—30 eine Reise dahin. Hat als Fachschriftsteller nicht allein für Norwegen grosse Verdienste.

Erichson, richtiger Ericson John, wurde 1853 in der Provinz Wärmelaed in Schweden geboren und arbeitete zuerst els Ingenieur von 1816 bis 1825 den grossen Schifffahrtskanal zwischen dem baltischen Meer und

der Nordsee, trat hierauf in die Armee ein, wendete sich aber schon 1826 nach England, um seine calorische Maschine ins Leben zu rufen. Leider misslangen seine Versuche und nachdem er 1829 von Stephenson im Maschinenbau besiegt worden war, verliess er auch dieses Land und wendete sich nach Nordamerika, wo er mit einer Masse praktischer Entdeckungen hervorgetreten ist, wenngleich auch 1853 das mit einer calorischen Maschine ausgerüstete Schiff nicht den gehegten Erwartungen entsprach.

Boussingault, Joseph Dieudonné, geb. 1804, wendete sich als Bergstudent nach Columbia, trat jedoch später als Oberst in die Freiheitsarmee des General Bolivar und durchreisste dann das nördliche Südamerika, lediglich um sich naturhistorischen Studien hinzugeben. Später kehrte er nach Frankreich zurück, wo er als Professor der Chemie in Lion und Paris docirte. Den Rest seines Lebens verbrachte er meist als Schriftsteller thätig zu Weissenburg am Rhein und starb 1859.

Keilhau, Mathias, geb. 1797 in Birid bei Christiania, wurde 1826 Professor an der Berg-Akademie der norwegischen Hauptstadt. Er ist berühmt durch seine geologischen Exkursionen und magnetischen Berechnungen auf Finnmarken und Spitzbergen und starb 1858.

Quetelet, Lambert Adolphe Jacques, einer der namhaftesten belgischen Gelehrten, geb. zu Gent 22. Febr. 1796, erhielt seine akademische Bildung in seiner Vaterstadt und später auch den Lehrstuhl der Mathematik und Physik am Athenäum daselbst. Im Jahre 1826 wurde er zum Direktor der Brüsseler Sternwarte berufen. Mit diesem Amte, dessen Geschäftskreis er stets zu erweitern bemüht war, verbindet Quetelet nicht allein die Stelle eines beständigen Sekretärs der königl. Akademie der Wissenschaften, Literatur und Künste und eines Professors an der königl. Militärschule, sondern er steht auch mit rastloser Thätigkeit an der Spitze der statistischen Centralcommission. Seinen europäischen Ruf hat er weniger als Mathematiker, Astronom und Physiker erworben, als vielmehr durch seine statistischen Arbeiten, die ebenso sehr eine seltene wissenschaftliche Schärfe und ein ungewöhnliches Combinationstalent bekunden, als sie durch Klarheit und Fasslichkeit der Darstellung sich auszeichnen. Seine zahlreichen und gründlichen statistischen Arbeiten bezwecken nicht eine blosse Anhäufung und Gruppirung von Zahlen, er sucht vielmehr die Gesetze, welche sowohl die physischen als die moralischen Erscheinungen des individuellen und socialen Lebens regeln, aufzustellen und zu begründen.

Von diesem Standpunkte aus sind die in einem innern Zusammenhange stehenden grösseren Werke: „Sur l'homme et le dèveloppement de ses facultés, ou essai de physique sociale“ (2 Bde. Paris 1835; deutsch von Riecke, Stuttgart 1835), „Sur la théorie des probabilités“ (Brüssel 1846) und „Du système social et des lois qui le régissent“ (Paris 1848), zu beurtheilen. Die Ergebnisse seiner mathematischen und physikalischen Studien legte er grösstentheils in den „Mémoires“ der belg. Akademie, sowie in der anfangs mit Garnier, später allein redigirten „Correspondance mathématique et physique“ und den „Annales de l'observatoire“ nieder. Auch erschien unter seiner Leitung seit 1834 das „Annuaire de l'observatoire“, theils astronomischen, theils statistischen Inhalts. Im Uebrigen ist Quetelet als ein Hauptbeförderer wissenschaftlichen und literarischen Strebens in Belgien zu betrachten; sein reger Sinn ist für sämmtliche Gebiete des menschlichen Schaffens offen und sein Haus ein Mittelpunkt geworden, der besonders von ausländischen Gelehrten jeden Fachs die verdiente Würdigung gefunden hat.

Kupffer, Adolf Theodor, geb. den 6. Januar 1799 in Mittau, wurde 1824 Professor der Chemie und Physik in Kasan, 1826 Mitglied der St. Petersburger Akademie, 1827 Staatsrath und machte 1828 seine berühmte Reise nach dem Ural. Er lebt noch als Direktor des physikalischen Central-Observatoriums zu Petersburg, wozu er 1843 als Direktor ernannt wurde.

Graham, William, wurde 1804 in Nordcarolina geboren, bereiste zu wissenschaftlichen Zwecken mehrere Jahre lang die nördliche Grenze der Union, wurde 1844 Gouverneur von Nordcarolina und 1850 Marine-Sekretär unter dem Präsidenten Fillmore.

Fuss, Georg von, geb. am 13. December 1806 in Petersburg, wurde 1830 der russischen Gesandtschaft in Pecking als Astronom beigegeben und machte sich dort um Ortsbestimmungen, namentlich aber auch durch geographische Beschreibungen des jetzt so oft genannten und handelspolitisch bedeutend gewordenen Flusses Amur verdient. Später bereiste er den Continent und nahm dann an der Expedition zur Bestimmung des Niveau des kaspischen und schwarzen Meeres Theil. Er starb 1854 in Wilna.

Krail, Karl, geb. am 4. November 1798 zu Rid in Oesterreich ob der Enns, wurde 1845 Direktor der Prager Sternwarte und 1851 Professor

der Physik in Wien und Dirigent der Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Er hat durch ganz Oesterreich die magnetischen Stationen geordnet und viele praktische Instrumente erfunden; nebenbei ist er fleissiger Schriftsteller.

Brisbane, Th., ehemaliger Gouverneur von Australien, ist Besitzer einer Privat-Sternwarte zu Makerstown in Schottland.

Elliot, Georg, geb. 1784, trat schon jung in den Seedienst, wurde schnell Capitän und 1838 Contre-Admiral. Bekanntlich spielte er in den Kriegen mit China, in dessen Nähe er fortwährend stationirt war, eine Hauptrolle, wurde jedoch 1841 abberufen. 1847 wurde er Viceadmiral.

S. 305. Was den magnetischen Einfluss der Sonne betrifft, so hat sich Secchi, Direktor der Sternwarte des Collegio Romano zu Rom, im Jahre 1854 mit der Prüfung der Annahme, dass die Sonne wie ein wirklicher Magnet auf die Erde einwirkt, umständlich beschäftigt, um durch eine so einfache Hypothese alle periodischen Veränderungen der Magnetnadel zu erklären.

Bekanntlich hat Sabine die entgegengesetzte Bewegung der Magnetnadel, gemäss der entgegengesetzten Abweichung der Sonne, in den tropischen Ländern beobachtet. Diese Thatsache blieb vereinzelt, und für die Länder ausserhalb der heissen Zone sah man nicht unmittelbar die Wirkung der Sonnenabweichung. Secchi ist nun so glücklich gewesen, zur Erkennung auch dieser Wirkung mittelst Sabine's Beobachtungen zu gelangen. Wenn nämlich, sagt Secchi, in seinem an Prof. Quetelet in Brüssel am 28. Aug. 1854 geschriebenen Briefe, die Sonne wie ein Magnet auf die Nadel einwirkt, so muss diese Wirkung stets mit der Abweichung und dem Stundenwinkel der Sonne in Beziehung stehen. Zieht man demnach von den, den Gang der Magnetnadel darstellenden, Zahlen die die Wirkung des Stundenwinkels der Sonne bezeichnenden Zahlwerthe ab, so geben die gefundenen Reste die Grösse der Wirkung der Sonnendeclination. Diese Reste werden alsdann, sobald sie selbst zur Sonnendeclination in Beziehung stehen, durch ihre Anordnung es beweisen. — Um folglich diesen Zusammenhang wirklich wahrnehmen zu können, genügt es, von den mittlern stündlichen Werthen für irgend einen bestimmten Monat die jährlichen Stundenwerthe abzuziehen, welche letztern ihrer Natur nach bloss von der wahren Tageszeit, d. h. von dem Stundenwinkel der Sonne abhängen. Da Sabine dies zum Theil schon gethan, so fügte

Secchi als ein ergänzendes Beispiel auf den, von jenem Gelehrten für die messbare Ausweichung der Magnetnadel gegebenen, Tafeln die Berechnung für alle dieselben Monate zu verschiedenen Stunden hinzu. Er erhielt hierdurch Zahlen, welche den Unterschied der mittlern stündlichen Abweichung des Jahres und der jedem Monat zugehörigen Abweichung darstellen. Die diese Zahlen darstellenden krummen Linien (Curven) nun sind sehr merkwürdig.

Sie haben nämlich eine Richtung entgegengesetzter Biegung für die Monate entgegengesetzter Deklination, und ihr der Sonnenabweichung entsprechender Auslauf befindet sich in der Mitte desjenigen Monats, dem sie angehören, ist dagegen gleich für die von der Nachtgleiche gleich weit abstehenden Monate. Es giebt nun aber einen Unterschied zwischen den mittleren stündlichen Jahreslinien und den so abgeleiteten Curven. Die ersten nämlich sind in den entgegengesetzten Hemisphären, jedoch für eine verschiedene Abweichung der Sonne entgegengesetzt. Die monatliche Curve muss daher als das Ergebniss der Vergleichung der, durch den Stundenwinkel bedingten, krummen Linie mit der, durch die Sonnendeklination bedingten, Curve betrachtet werden. Secchi fand auf diese Weise die Erklärung der zahlreichen Sonderbarkeiten, welche diese krummen Linien darbieten.

Auch die Form dieser krummen Linien ist äusserst interessant. Sie scheinen durch die Annahme einer täglichen und einer andern halbtäglichen Periode erzeugt zu sein, deren grösste Werthe sich auf den Durchgang der Sonne durch den magnetischen Meridian (Mittagskreis) beziehen; sie sind überdiess durch die mittlern stündlichen Jahrescurven bedingt. Gern würden wir die Abbildungen dieser merkwürdigen krummen Linien geben. Aber theils müssten sie sämmtlich (12 an der Zahl), theils jede dieser 12 Abbildungen in einem ziemlich grossen Maassstabe, sollen anders die feinen Einzelheiten deutlich erkennbar sein, mitgetheilt werden, was uns der Raum verbietet. Diese Curvengestalt schliesst die thermometrische Wirkung der Sonne aus und zeigt, dass die tägliche Aenderung, welche die Richtung der Magnetnadel erfährt, einfach eine dynamisch-magnetische Wirkung ist. Um sich aber hiervon genügend zu überzeugen, hat Secchi die von Savary gegebenen Formeln, die den Einfluss eines magnetischen Stroms auf die Nadel bestimmen, auf den vorliegenden Fall angewandt und gefunden, dass die Sonne wie ein Magnet auf die Erde mit

einer täglichen und halbtäglichen Periode, als den beiden vorzüglichsten, einwirken muss, und dass die andern etwa noch vorhandenen Perioden sich als nur unbedeutend erweisen.

Berücksichtigt man aber selbst diese, so werden die täglichen Schwankungen natürlich noch weit genauer dargestellt.

Hiernach ist kaum zu zweifeln, dass nun die Zeit gekommen, das Problem der Veränderungen (Variationen) des terrestrischen (Erd-) Magnetismus mittels Rechnung behandeln und diese Variationen nach den Gesetzen des Magnetismus auf einen wahren Mechanismus zurückführen zu können. Wahrscheinlich werden diejenigen Gelehrten, welche diese Rechnung gründlich durchführen, in dem vorliegenden Problem noch andere neue Eigenschaften entdecken, die über mehrere noch schwierig gebliebene Punkte jedenfalls Aufschluss geben werden. Secchi's Rechnungsvorschriften sind ganz elementar und setzen blos die direkte Einwirkung der Sonne auf die Magnetnadel voraus. Aber diese Einwirkung möchte doch mehr mittelbar sein, indem zuerst die Sonne den Erdmagnetismus ändert und dann erst letzterer auf die Nadel seinen Einfluss äussert. Diese zweite Betrachtungsweise der in Rede stehenden wichtigen Frage enthält eine Abhängigkeit zwischen der Vertheilung des Erdmagnetismus und den Veränderungen der magnetischen Kräfte, woraus sich zugleich deutlich ergiebt, warum die magnetischen Variationen von der unbedingten Kraft oder Stärke des örtlichen Magnetismus abhängen.

Wie weit nun diese Theorie in dem Labyrinthe der magnetischen Veränderungen sicher vorwärts führen wird, muss die Zukunft lehren. Die von Secchi gemachten Bemerkungen schliessen keineswegs den Einfluss aus, den mehrere andere Ursachen auf die Magnetnadel äussern können, und eben so wenig die meteorologischen Veränderungen, die auf den örtlichen Zustand des Elektromagnetismus der Erde einwirken müssen. Indem man also die Magnetnadel zwischen zwei Magneten betrachtet, von welchen der eine entfernt und fast beständig ist, der andere dagegen sehr genährt und selbst gestört durch meteorologische Einflüsse, wird man hoffentlich zu einer vollständigen Erklärung aller dieser wichtigen Erscheinungen gelangen.

Bays Ballot hat ebenfalls den magnetischen Einfluss der Sonne schon gemuthmaasst und durch die Beobachtungen in Greenwich und Utrecht von 1840—1854 ausser allen Zweifel gesetzt. Bays Ballot hat 1853 in

einer besondern Abhandlung nachgewiesen, dass die westlichste Abweichung der Magnetnadel mehr westlich, die nördlichste mehr nördlich ist, zwei Tage nach der Zeit der grössten Sonnenwärme (nach der Zeit, dass die wärmste Seite der Sonne nach unserer Erde zugekehrt ist und daselbst die höchste Temperatur erzeugt hat), dass also der tägliche Gang der Magnetnadel grösser ist, sobald die warme Seite der Sonne uns zugewendet, als wenn die kältere Seite nach uns zugekehrt ist; dass folglich die täglich Bewegung der Nadel einmal zu- und einmal abnimmt in einer Periode von 27 Tagen 16 Stunden 22 Minuten, und dass endlich der Unterschied mehr als den 180. Theil eines Grades im Durchschnitt beträgt. Das Nämliche findet nach dem Vollmonde statt, sobald die Wärme und auch die Bewegung der Nadel grösser, als nach dem Neumonde ist. — —

Ehe wir nun zu mehreren physikalisch-geographischen Wissenschaftsgenossen Humboldt's übergehen, betrachten wir flüchtig die 9te Episode der Geographie, die vom Ende der Napoleonischen Kriege bis jetzt reicht.

Die Reisen und Expeditionen dieser literarisch so überaus fruchtbaren Zeit beschränken sich fast nur auf zwei Gebiete: auf das nördliche Eismeer, namentlich die (von England aus) nordwestliche Durchfahrt und das Innere von Afrika, wozu man noch das innere Neuholland nehmen kann, obgleich dessen Beschaffenheit jetzt noch so gut wie nicht existirend und die nähere Erforschung einer spätern Periode vorbehalten ist, welche ausserdem noch in der Aufschliessung des südlichen Eismeeres, des grössten Theiles von Afrika, Borneo, Neuguinea, Japan, Neuseeland u. s. w. eine gewaltige Arbeit haben wird. — Im Jahre 1816 unternahm der Engländer Tuckey seine Expedition nach dem Congoflusse in Afrika und 1817 bis 1819 segelte Golownin im Auftrage der russischen Regierung wieder an einer Strecke der sibirischen und benachbarten Küsten hin. Im Jahre 1817 ging der Engländer Oxley in das Innere von Neuholland, wo er einen Theil eines grossen Flusssystems entdeckte, welches später Cunningham weiter verfolgte, während die vier Seereisen seines Landsmanns King seit 1817 die Küstenaufnahme dieses Continents fast ganz zum Abschluss brachten. Der in demselben Jahre wiederholte Versuch des Engländers Bowdich, in das Innere von Afrika vorzudringen, blieb ohne erhebliches Resultat, während die Seereise des ebenfalls 1817 von der französischen Regierung abgesandten L. Freycinet mit gutem

Erfolge, namentlich für die physikalische Erdbeschreibung, gekrönt war, indem er nicht nur treffliche Beobachtungen über Magnetnadel, Pendel, Meerströmungen u. s. f. machte, sondern auch Isle de Rosse entdeckte, die Küste von Timor sehr genau aufnahm und viele bis dahin vernachlässigte Punkte sicher bestimmte. Im Jahre 1818, wo auch der Engländer Lyon in Afrika tiefer einzudringen suchte (bis 1820) und der Franzose Mollieu bis zum Quelllande des Senegal und Gambia gelangte, ward Buchan durch die englische Regierung nach dem nördlichen Eismeere entsendet, um eine nordöstliche Durchfahrt zu finden, welche er indessen vergeblich suchte. In demselben Jahre und von derselben Regierung beauftragt, ging John Ross nach dem Nordwesten von Amerika ab, um die nordwestliche Passage zu forciren; er kehrte unverrichteter Sache heim und erklärte die Lösung des Problems für unmöglich, obgleich ihm, sowie seinem Vorgänger Buchan, mehre Theile der Baffinsbai eine genauere Feststellung verdanken. Im Gegensatze zu Ross behauptete damals die nicht minder bedeutende Auctorität Barrow's, dass die Durchfahrt möglich sei. Im Jahre 1819 begab sich Franklin zum ersten Male nach der geheimnissvollen Region, wo er insbesondere Nordamerika's äusserste Küstenstriche zu Lande näher durchforschte und wichtige Aufschlüsse lieferte. In demselben Jahre segelte Parry nach denselben Küsten, wo er die Melvilleinsel fand, zum ersten Male die Barrowstrasse befuhr und bis über den 110. Grad westlicher Länge (von Greenwich) vordrang, sodass ihm der Preis des Parlaments zu Theil ward.

Während dies im Norden vorging — eine zur wissenschaftlichen umgestaltete praktische Frage —, segelte der englische Capitän Smith 1819 nach dem Süden, wo er Neusüdshetland entdeckte, sodass Cook's Bestreitung der Existenz eines südlichen Polarlandes zum Theil widerlegt ward. In die Zeit von 1819—1821 fällt die russische, durch v. Bellinghausen geführte, Seeexpedition, bei welcher Neuholland umschifft, eine Gruppe mehrer Inseln, 12 Grad südlicher, als Cook Land gesehen hatte, aufgefunden, Sandwichsland näher untersucht und in mehre einzelne Inseln aufgelösst ward. Die 1819—1822 von Wassiljew geleitete russische Seeexpedition hatte namentlich die wiederholte Erforschung der Länder und Gewässer an der Behringsstrasse zum Ziele. Der 1819 (und später wieder 1826) ausgesandte Franzose Roussin brachte als die bedeutendste Reisefrucht die sehr genau verzeichnete Küste von Brasilien heim. Im Jahr

1819 und 1820 schloss die Reise des Missionärs John Campbell das Land nördlich vom Cap bis Lattaku und Oldlattaku auf. Im Jahre 1820 ging im Dienste der russischen Regierung v. Wrangel zu Schiffe nach der Nordküste von Sibirien, wo hauptsächlich die Frage nach der Durchfahrt wiederholt beantwortet werden sollte, während gleichzeitig Anjou zu Lande nach denselben Strichen abgeordnet ward. Sie brachten bei ihrer Rückkehr 1824 nicht blos sorgfältige Bestimmungen über das bis dahin noch sehr mangelhaft gekannte Cap Schalagskoi, sondern auch die positive Gewissheit mit, dass Asien mit Amerika in keinem Zusammenhange stehe. Im Jahre 1820 bereisten Franklin und der Naturforscher Richardson den Continent des nördlichen Amerika, aber ohne die Hauptfrage zu entscheiden, und 1821—23 ging Parry von Neuem, und zwar mit Lyon, zu Schiffe nach den dortigen Gewässern, wo er die Thatsache feststellte, dass Grönland eine Insel sei. Im Jahre 1821 ward an der afrikanischen Westküste von Nordamerika aus die Negerrepublik Liberia gegründet. Die 1822 durch die englische Regierung unter Owen's Commando naeh den Küsten von Südafrika abgesandte Expedition fand bei ihren sorgfältigen Küstenaufnahmen, dass die bisherigen Karten Südafrika vom Aequator an um einige Grade zu breit gezeichnet waren, sodass von den neueren Karten einige Tausend □Meilen Landes verschwanden. — Im Jahre 1822 traten die Engländer Clapperton, Denham und Oudney ihre Reise nach dem Innern von Nord- und Mittelafrika an, drangen bis zum Tsadsee vor, dessen bis dahin unsichere Existenz sich in eine sichere verwandelte, und bereicherten die physikalisch-ethnographische Kenntniss dieser Länder um ein Bedeutendes. Während Rüppell, ein Deutscher, 1822 nach dem östlichen Afrika, namentlich Nubien, abgeht, wo er bis 1828 weilt, segelt der Engländer Scoresby nach dem Nordwesten, kommt bis zum 83. Grade nördlicher Breite, und macht es wahrscheinlich, dass Grönland eine Gruppe von mehren Inseln sei. Im Jahre 1823—26 unternahm Otto v. Kotzebue seine dritte Seereise, resp. seine zweite Erdumsegelung, welche indessen nicht die reiche Ausbeute der früheren lieferte, obgleich namentlich die Schifferinseln durch jene eine bestimmtere Gestalt gewannen, sowie es hauptsächlich die Inselgruppe der Malediven war, welcher Bougainville bei seiner Durchforschung des Oceans von 1824—25 die noch fehlende Sicherheit über Zahl und Situation gab. In die Zeit von 1823 fg. fällt v. Sieboldt's wichtiger Aufenthalt

in Japan. Im Jahre 1824 geht der Engländer Laing nach Timbuktu und im folgenden Jahre dringt Clappertown wiederholt in das Innere von Afrika.

Parry fand endlich auf seiner mit Lyon, Hoppner u. A. 1824 wiederholt dahin unternommenen Fahrt die fast vollständige Passage an der Nordküste von Amerika. Im Jahre 1825 machte Franklin einen neuen Versuch mit Richardson, von Osten her an der genannten Küste vorzudringen, während ihn Beechy von Westen her entgegenfuhr und ihm bis auf Weniges nahe kam. Franklin näherte sich dem Eiscap bis auf 30 Meilen. Beide kamen 1828 nach England zurück. In derselben Zeit, 1825—27, ging Wrangel wieder nach der Südsee. Im Jahre 1825 bricht der Engländer Laing nach dem inneren Afrika auf, wo er die genauere Bestimmung des Joliba mit seinem Leben bezahlt. Dieses Ziel verfolgt in demselben Jahre Clapperton zum zweiten Male, findet aber 1827, wie jener, seinen Tod in dem tödlichen Lande, aus welchem sein Diener Richard Lander seine Tagebücher nach der Heimath bringt. Im Jahre 1826 trat der Russe Litke (Lütke) die zweite Reise nach dem Norden seines Landes an, dessen Küsten er vielfach kritisch berichtigte. In den Jahren 1826—29 befuhr Dumont d'Urville mit Bougainville den Ocean, wobei er grosse Küstenstrecken von Neuseeland, Neuguinea u. s. w. aufnahm, und überhaupt an 200 Inseln näher fixirte, wovon 60—70 noch auf keiner Karte standen. Im Jahre 1827 drang Parry bis zum 80. Grade nördlicher Breite vor, ohne jedoch die Geographie des nördlichen Eismeeres wesentlich zu bereichern. Im Jahre 1828 reisten Erman, Hansteen und Cochrane in Sibirien. Ein specifisch neues Resultat erzielte Ross bei seiner Seefahrt von 1829—34, indem er den magnetischen Nordpol fand. — Im Jahre 1829 fg. reisen Humboldt, G. Rose und G. Ehrenberg in dem europäischen und asiatischen Russland, dessen physikalische Beschaffenheit, sowie überhaupt die des mittleren Asiens, sie nach den verschiedensten Seiten erforschten, und in demselben Jahre tritt Ross seine zweite, Parry seine dritte Nordpolexpedition an. Ebenfalls von 1829—30 bereisen die englischen Naturforscher Burchell und Natterer Brasilien. Im Jahre 1830 untersuchen die Brüder Richard und John Lander den Lauf des Niger, dessen Mündung sie zum ersten Male mit Sicherheit bestimmen, während 1830 und 31 v. Bunge von Petersburg bis China und 1832 nach dem Altai reist. — Nachdem dasselbe schon mit dem

Euphrat und Tigris durch den Engländer Chesney geschehen war, liess von 1830—34 die ostindische Compagnie in England das rothe Meer genau vermessen, wodurch die Erdkunde die erste gute Karte desselben erhielt. Im Jahre 1830, wo Richardson Hinterindien bereisste, ging Rüppell von Neuem nach Habessinien und die Nachbarländer, wo er bis 1834 verweilte. Im Jahre 1831 drang Mitchel weiter als seine Vorgänger nach dem Innern von Neuholland vor, und 1833 ging Back nach Nordamerika. Im Jahre 1834—35 gelangt der Engländer Smith von der Capstadt aus in Südafrika bis zum Wendekreise des Steinbocks, und in derselben Zeit macht sein Landsmann Burnes eine für die Wissenschaft sehr ergiebige Reise in Centralasien. Ebenfalls 1834 unternimmt Lütke im Auftrage der russischen Regierung eine neue Expedition zur See nach dem nördlichen Eismeere. Im Jahre 1836 segelt Back wiederholt nach dem Nordwesten und bestätigt die Thatsache, dass Grönland in mehrere Inseln zerfalle.

In dem Jahre 1836 fg. dringen die Engländer Dease und Simpson zum ersten Male an der Nordküste von Amerika ununterbrochen vom Osten nach dem Westen hindurch, und zwar zu Lande, sodass in die jene Gegenden betreffenden Entdeckungen zum ersten Male ein Zusammenhang gebracht wird. Im Jahre 1836 geht Russegger nach Ostafrika und im folgenden Jahre Dumont d'Urville zu einer neuen Erdumsegelung ab. Im Jahre 1837 bereisen die Brüder Abbadie den Osten von Afrika, namentlich Habessinien, Nubien und die angrenzenden Landstriche. Im Jahre 1839 dringt James Ross am Südpole weiter als irgend ein früherer Seefahrer vor, nämlich bis zu 84° 4′, und entdeckt das südlichste bis jetzt bekannte Land. Seine, sowie seiner Vorgänger, namentlich Dumont d'Urville's, Unternehmungen nach dem Südpole in dem 19. Jahrhundert haben wiederholt gegen Cook's Ansichten das Vorhandensein eines umfangreichen Südpolarlandes wahrscheinlich gemacht. Seit 1840 durchforschte G. Karelin Jahre lang das Innere von Sibirien, sowie Eyres das von Australien. In das Jahr 1841 fällt Middendorf's russische Expedition, und 1845 segelt John Franklin wiederholt nach den nördlichen Gewässern, kehrt aber nicht wieder und zu seiner Auffindung reisen 1848 Dr. Richardson, James Ross und Cap. Moore aus. Da sie, wenn auch wissenschaftlich sehr schöne, doch nicht das Hauptresultat erreichten, schlossen sich neue Expeditionen unter Ross, Collinson, M'Clure, Penny, Austin, Sir

Eduard Belcher und Dr. Kane an. Die allerletzte Nordpolexpedition kehrte am 9. Octbr. 1861 zurück. Wegen festgepackten Eises hatten sie wieder nicht durch die Smiths Straits gekonnt, sondern waren nur mit Handschlitten westlich vom Kennedy Kanal zu 81° 35′ gegen Norden gelangt. — In neuester Zeit hatte sich der Zug der Reisenden, unter denen hier wie überall vorzugsweise die Entdeckungsreisenden verstanden werden, fast ausschliesslich nach dem Innern von Afrika gewendet. Im Jahre 1849 trat der Engländer Richardson mit den Deutschen Barth und Overweg († 1852) seine Reise dahin an, auf welcher er starb, während die beiden Gefährten bereits namhafte neue Thatsachen festgestellt haben und Vogel als Overweg's Nachfolger eingetreten und verschollen ist. Indem sie bisher mehr als andere Districte die Sahara durchforscht haben, welche zum Theil bald von den Karten verschwinden wird, ist Ostafrika, namentlich die Gegend der Nilquellen, von Anderen, vorzugsweise Missionaren, wie Rebmann, Krapf, Knoblecher, Levingston, Oswell, Murray, zum Ziele genommen worden, ohne dass es bis jetzt gelungen ist, den Preis tausendjähriger Arbeit, die Entdeckung der Nilquellen zu erringen. Indessen darf die Auffindung hoher Berge, wie des Kilimandscharo und Kenia, als ein nicht unwichtiges Resultat betrachtet werden. Ebenfalls in die neueste Zeit gehört die wiederholte Expedition Mitchell's, die Reise Leichhardt's und Anderer nach dem Inneren von Australien, wo die Entdeckung der Goldminen (1851) nicht wenig zur Aufhellung dieses Theils der Geographie beigetragen hat, während ein Gleiches von den Goldminen Californiens gilt. — Für diejenigen Reisenden, welche entweder schon hinlänglich bekannnte Länder besuchen, oder ganz specielle und lokale Zwecke verfolgen, oder endlich zu den Touristen zu zählen sind, wie Schimper, Lyell, Koch, Gerstäcker, hat der vorliegende Artikel keinen Raum.

Auch über die Rubrik der physikalischen Kartographie halten wir eine Bemerkung für angemessen und fassen desshalb Alles zusammen, was die hydrographischen, nautischen, orographischen, mineralogisch-geognostischen, botanischen, zoologischen, ethnographischen, klimatologischen, meteorologischen und verwandten Verhältnisse zur zeichnenden Darstellung bringt oder wenigstens überwiegend diesen Zwecken gewidmet erscheint, obgleich auch hier die Abgrenzung gegen andere Gebiete nicht überall scharf durchgeführt werden kann. In der Zeit, wo Schouw's

pflanzengeographischer Atlas an das Licht tritt, 1822, beginnt der bedeutendste deutsche Kartograph der Gegenwart, Heinrich Berghaus, seine Arbeiten, welche mit der 1836 von ihm zu Potsdam gegründeten Kunstschule in enger Verbindung stehen. Nachdem 1824 seine „Karte von Frankreich", welche hauptsächlich die Hydrographie und Orographie ins Auge fasste, erschienen war, arbeitete er 1824—26 seinen vortrefflichen und alle bis dahin erreichbaren Resultate zusammenfassenden Atlas von Afrika. In derselben Zeit war er auch an Weiland's Karte der Niederlande und Reymann's Karte von Deutschland thätig. Im Jahre 1824—27 gab v. Krusenstern seinen wichtigen „Atlas de l'océan pacifique" heraus, und ebenfalls 1824 erschien der schon genannte „Pilot français", eine Frucht der Vermessungen der französischen Küsten durch die damalige Regierung, hauptsächlich zum Zwecke der Küstenschifffahrt. In ähnlicher Weise ist der 1826 vollendete „Pilot brésil" das Ergebniss der für nautische Zwecke durch Baudin ausgeführten Küstenvermessung von Brasilien. Seit demselben Jahre erschien A. Balbi's „Atlas ethnographique du monde" und Schropp's „Geognostische Karte von Deutschland" in 4 Blättern, welche sich besonders auf die vorausgegangenen Arbeiten L. v. Buch's stützt. Dem Unternehmen von Berghaus, welchem sie, wie die Arbeiten von Laing, Owen, Beaufort u. A., in den meisten Stücken folgt, stellt sich würdig an die Seite die 1828 herausgegebene „Carte détaillée de l'Afrique" von A. Boué, die beste über diesen Erdtheil bis dahin gelieferte Karte. Sie gehört zu dem „Atlas général" in 65 Blättern von demselben Auctor. John Purdy's 1828 edirte „Cart of the world" ist zwar ganz besonders für die Hydrographie äusserst brauchbar, jedoch wegen des Umstandes, dass sie nur englische Quellen benutzt, etwas einseitig. Von demselben besitzen wir auch einen „Atlas of the atlantic ocean." Die „Carte hydrographique de la France" von Dubréna ist nur zum Theil ein Originalwerk, da sie vielfach nicht über die Resultate des Kartenwerks von Cassini hinausgeht. Ebenfalls im Jahre 1828, welches als das Fruchtbarste für die Karten, und zwar nicht blos in physikalischer Hinsicht bezeichnet werden kann, erschien die äusserst genaue und saubere „Carte historique, physique de l'Egypte" der beiden Lapie in zwei Blättern. Das Jahr 1829 brachte Fr Hoffmann's „Geognostische Karte vom nordwestlichen Deutschland" in 24 Blättern, welche in demselben Jahre nach verkleinertem Massstabe als „Geognostischer Atlas vom nord-

westlichen Deutschland" herauskam. Ebenfalls 1829 vollendete van der Maelen den „Atlas universel de géographie physique, politique, statistique et mineralogique" in 400 Blättern, den umfangreichsten Atlas, welcher, was die Zahl der Blätter betrifft, erschienen ist. Ihm folgte 1832 L. v. Buch's „Geognostische Karte von Deutschland" in der zweiten, sehr vervollkommneten Auflage. Im Jahre 1833—38 gaben Elie de Beaumont und Dufresnoy ihre umfassende geognostische Karte von Frankreich heraus, und 1833 fg. erschien der auf 48 Blatt berechnete vorzügliche Atlas über Asien von Berghaus, vor welchem der Arrowsmith'sche die Hauptauctorität war. Im Jahre 1835 erschien Naumann's „Geognostische Karte" von Sachsen, dem Geburtslande der Geognosie, und in dieselbe Zeit gehört Lütke's hydrographischer Atlas der nordöstlichen Gestade des alten Continents, neben welchem wir R. v. Liliensterns „Oro- und hydrographische Karte" des europäischen Russlands nennen.

Epoche machend, weil das anerkannt bedeutendste systematische physikalische Kartenwerk der vorliegenden Periode, ist der „Physikalische Atlas" von H. Berghaus, welcher, die bis dahin errungenen Resultate kritisch zusammenfassend, die Physik der Erdoberfläche nach ihren verschiedenen Zweigen in 1) Meteorologie und Klimatologie, 2) Hydrologie und Hydrographie, 3) Geologie, 4) Tellurischem Magnetismus, 5) Pflanzengeographie, 6) Zoologischer Geographie, 7) Anthropographie, 8) Ethnographie darstellt und 1852 in einer zweiten Auflage mit 93 Blättern und 70 Foliobogen Text herausgekommen ist. Das Werk hat nicht blos in Deutschland, sondern auch im Auslande, namentlich in England und Frankreich, eine beneidete und neidlose Anerkennung gefunden. Auf das physikalische Gebiet gehört zum grössten Theile auch J. W. Grimm's 1840 durch Ritter und O'Etzel herausgegebener „Atlas von Asien." Im Jahre 1841 erschien C. v. Leonhard's „Geologischer Atlas", 1842 Sinowjew's „Handels- und Fabrikenkarte des europäischen Russland" (deutsch 1844) und 1844 C. Flaser's „Topisch-physikalischer Atlas", welchem 1847 E. v. Sydow's „Hydrographischer Atlas" und L. Ewald's „Geognostische Uebersichtskarte von Deutschland" folgte. Seit 1849 hat die k. k. geologische Reichsanstalt ein grosses geognostisches Werk über den Kaiserstaat, von welchem Niederösterreich vollendet ist, nachdem schon vorher Haidinger eine ähnliche Uebersichtskarte herausgegeben hatte, in Angriff genommen. Im Jahre 1851 begann Traug. Bromme

seinen „Atlas zu Humboldt's Kosmos“ und 1852 erschien A. Dumont's „Carte géologique de la Belgique“. Während Dove's Isothermalkarte zunächst ein vorwiegend wissenschaftliches Interesse beansprucht, liegt den Coast-survey-Karten über Nordamerika, von welchem bis 1852 90 Blätter fertig und 250 noch zu stechen waren (unter der Leitung von Bache und in Verbindung mit Maury) im Wesentlichen eine praktische Tendenz zum Grunde.

S. 312. Junghuhn, Franz Wilh., geb. 1812 in Mansfeld, studirte in Halle und Berlin Medicin, Botanik und Geologie, und trat nach Beendigung seiner Studien als Compagniechirurg in das preussische Heer. Wegen eines Duells wurde er zu zwanzigjähriger Festungshaft verurtheilt, entfloh aber bald und wandte sich nach Frankreich und dann nach Algier, wo er als Sanitätsoffizier in die Fremdenlegion trat. In Folge einer Verwundung nahm er seinen Abschied, kehrte dann nach Frankreich zurück und schiffte sich, nachdem ihn der König von Preussen begnadigt hatte, in Holland nach Ostindien ein. Seit 1835 lebte er in Batavia und in Djokdjokarta einige Zeit als Militärarzt; besuchte 1836 und 1837 die Südküste von Ostindien und 1837—40 Java; 1840 untersuchte er im Auftrage der Regierung die Battaländer auf Sumatra und seit 1812 mehrere Jahre hindurch die Insel Java; 1849 erhielt er Urlaub zur Rückkehr nach Europa. Er schrieb: Topographische und naturwissenschaftliche Reisen, herausgegeben von Nees v. Esenbeck, Magdeburg 1845; Die Battaländer in Sumatra, Berlin 1847, 2 Bde. (holländisch, Leyden 1847); Zurückreise von Java nach Europa (deutsch von Hasskarl, 1851); Java, seine Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart (deutsch von Hasskarl, Leipzig 1852, 3 Bde); unter dem Titel *Plantae Junghuhnianae*, Leyden 1851 ff., haben mehre Naturforscher die Beschreibung und Abbildung der zahlreichen von Junghuhn aufgefundenen fossilen Thiere und Pflanzen und die Bearbeitung von Junghuhn's Herbarium begonnen.

S. 327. Dana 1) Richard Henry, geb. 15. Nov. 1787 zu Cambridge im Staate Massachusetts, Sohn Francis Dana's, ehemaligen Gesandten der Vereinigten Staaten in Russland, studirte auf Harvard University, prakticirte kurze Zeit als Advocat und wurde in die Staatslegislative von Massachusetts gewählt; er gab die öffentliche Laufbahn aber bald wieder auf und widmete sich fortan nur literarischen Arbeiten, betheiligte sich 1817—20 an der „North American Review“ (für die er biographisch-

kritische Aufsätze über englische Dichter schrieb, welche auch 1850 gesammelt erschienen), gründete 1821 die Zeitschrift „The idle man“ (worin u. a. seine bekannte Novelle „Tom Thornton“ erschien), die aber schon 1823 wieder einging, und schrieb dann für die „New York Review“; seine bedeutendsten Dichtungen sind: The change of home, The dying raven (1825) und Matthew Lee, the Bucaneer (1827). Seit 1833 gab er nur noch kleinere Gedichte und prosaische Aufsätze in der „Literary and Theological Review“ und „The Spirit of the pilgrims“ heraus, hielt 1839 und 1840 in Boston, New-York und Philadelphia Vorlesungen über Shakespeare und zog sich 1842 auf ein kleines Landgut bei Boston gänzlich zurück. 2) James Dana, geb. 1813 zu Utica im Staate New-York, wurde Professor der Naturgeschichte am Yale-College in New-Haven (Connecticut), begleitete als Naturforscher die Exploring expedition round the world unter Capitän C. Wilkes (1838—42) und wurde 1846 Mitredacteur von Silliman's „American journal of science“. Er schrieb: A system of mineralogy, New-Haven 1837, 2. Aufl. New-York 1854, 2 Bde; Report on zoophytes, 1846; Report on geology, 1846. Ersteren kannte Humboldt persönlich, Letzteren nur aus Briefen. Recht interessante Photographien aller dieser amerikanischen Gelehrten finden wir in Friedrich Bremer's „Heimath“.

S. 327. Dieffenbach, Ernst, geb. 1811 in Giessen, widmete sich dem Studium der Naturwissenschaften und Medicin, betheiligte sich 1839 an einer Expedition nach Neu-Seeland, wurde 1850 Professor der Geognosie und Direktor der geognostisch-geologischen Sammlungen der Universität in Giessen und starb daselbst 1. October 1855. Er schrieb u. a.: Travels in Neu-Zealand, London 1843, 4 Bde., und gab heraus: Darwins naturwissenschaftliche Reisen nach den Inseln des Grünen Vorgebirges, Südamerika etc. (Braunschweig 1844) und De la Beche's Vorschule der Geologie (ebd. 1854.)

S. 349. Murchison, Sir Roderick Impey, einer der verdientesten Geognosten unserer Zeit, wurde 1803 aus einer begüterten Familie in Schottland geboren und trat anfänglich als Offizier bei einem Husarenregiment in Militärdienste, welche er jedoch bald verliess, um sich ganz den Wissenschaften hinzugeben. Namentlich fühlte er sich von geologischen Forschungen angezogen und vereinigte sich mit Philipps zu einer Untersuchungsreise durch England, deren Ergebnisse er in seinem Werke

„The silurian system" veröffentlichte. Er gab darin zum erstenmal eine bestimmtere und feiner trennende Nomenclatur für die einzelnen Glieder der Grauwackengruppe an. Durch diese Arbeit erwarb Murchison sogleich einen europäischen Namen, und nachdem er ähnliche Untersuchungen in den Rheingegenden angestellt, ward er 1839 aufgefordert, seine geognostischen Beobachtungen auf Russland auszudehnen, wo sich trotz der werthvollen Vorarbeiten Strangways', Pander's, Erman's u. A. noch ein weites Feld für die Wissenschaft darbot. Auf einer zweimaligen Reise, die der unermüdliche Murchison in Begleitung Verneuil's und Kayserling's dorthin unternahm, durchforschte er das Land in allen Richtungen und drang bis zum Uralgebirge vor. Die Resultate dieser Expedition, welche die allgemeine Auffassung geognostischer Kenntnisse mächtig förderte, legten die Reisenden zuerst in der Abhandlung „On the geological structure of the northern and central regions of Russia in Europe (London 1841) und dann in dem Hauptwerke „Geology of Russia in Europe and the Ural mountains" (2 Bde., London 1845; neue Aufl., London 1853) nieder. In Anerkennung seiner Verdienste erhielt Murchison, der bereits von der Petersburger Akademie der Wissenschaften zum ordentlichen Mitgliede erwählt worden, im Febr. 1846 auch von der Königin Victoria die Ritterwürde. Seit 1851 ist er auch Präsident der Londoner Geographischen Gesellschaft. Ausser einer populären Bearbeitung seines silurischen Syetems unter dem Titel „Siluria, or a popular view of the silurian and other primeral rocks and their organic remains" (London 1853) hat er zahlreiche Beiträge zu den „Transactions of the geological society", den Abhandlungen der brittischen Association und andern Zeitschriften geliefert.

S. 352. Johann, König von Sachsen, jüngster Sohn des 1838 verstorbenen Prinzen Maximilian, aus dessen erster Ehe mit Prinzessin Karoline von Parma, geb. 12. Dec. 1801; in seinem 20. Jahre trat er als Mitglied in das geheime Finanzcollegium ein, machte 1822 mit seinem Bruder Clemens eine Reise nach Italien und übernahm 1831, bei der Neugestaltung der Dinge in Sachsen, das Generalcommando aller Communalgarden des Königreichs Sachsens, welches er bis 1846 führte. Vielseitigen Antheil nahm er bei Ausarbeitung der Landesverfassungsurkunde vom 4. Sept. 1831 und später als Mitglied der ersten Kammer an den Arbeiten derselben. Nach dem Tode seines Vaters, 1838, unternahm er abermals eine

Reise nach Italien; er präsidirte 1852 und 1853 der ersten und zweiten Versammlung deutscher Geschichts- und Alterthumsforscher in Dresden und Nürnberg und bestieg nach dem Tode seines Bruders, des Königs Friedrich August II., am 10. August 1854 den sächsischen Königsthron. Er ist vermählt seit 21. November 1822 mit der Prinzessin Amalie von Baiern. Als Frucht seiner Studien über Dante erschien von ihm unter dem Pseudonym Philalethes zuerst die Uebersetzung der ersten zehn Gesänge von Dantes Hölle, dann mit kritischen und historischen Erläuterungen die ganze Göttliche Komödie, Leipzig 1839—49, 3 Bde.

S. 352. Manzoni, Alessandro, italienischer Dichter, wurde zu Mailand 1784 geboren. Sein Vater war Graf, aber ohne Bildung, seine Mutter die geistreichste Tochter des berühmten Beccaria. Zunächst machte er sich durch seine „Versi sciolti“ (Paris 1806) auf den Tod seines Pflegevaters, Carlo Imbonati, und hierauf durch die „Inni sacri“ (1810) bekannt, worin er eine neue Art Lyrik schuf. Seine Tragödie „Il conte di Carmagnola“ (Mailand 1820), in welcher er die Fesseln der französischen Schule abwarf, fand nicht blos in Italien grossen Beifall, sondern auch von englischen Kritikern und wurde unter den Deutschen auch von Göthe ausgezeichnet. Ihr folgte 1823 die Tragödie „Adelchi“. In beiden Stücken bedient sich Manzoni des Chors. Auch seine kleineren Gedichte, darunter namentlich eine Ode auf Napoleons Tod: „Il cinque maggie“ (1823), trugen bei, seinen Ruhm zu erhöhen. Das grösste Aufsehen aber erregten „I promessi sposi, storia milanese del seculo XVII.“ (3 Bde., Mailand 1825; deutsch unter dem Titel „Die Verlobten“ von Bülow, 2. Aufl., Leipzig 1837; von Lessmann, 3 Bde., Berlin 1827—28), worin in der Geschichte des Seidenwebers Renzo vom Comersee das Leben des italienischen Landvolks in unvergleichlicher Weise geschildert wird. Eine höchst interessante Episode dieses Romans bildet die Darstellung der Zustände Mailands während der Pest 1630. Später erschien das Werk von Manzoni selbst im Stile vielfältig umgearbeitet (3 Bde., Mailand 1842) mit einem Anhange: „Storia della Colonna infame“ worin Manzoni in Beziehung auf die Hinrichtungen während der Pest in Mailand die Richter des Justizmordes anklagt. Seit vielen Jahren lebt Manzoni in tiefer Abgeschiedenheit nur seiner Familie und seinen christlichen Betrachtungen als eifriger und strenger Katholik. Von dieser seiner Richtung zeugen seine „Osservazioni ulla morale cattolica“ (Florenz 1833; deutsch von Anspach, Köln 1835).

Seine „Opere“ wurden mit kritischen Bemerkungen herausgegeben von Nic. Tommaseo (5 Bde., Florenz 1828—29).

S. 362. Ida Peiffer wurde am 15. Oct. 1797 in Wien geboren und erhielt eine sorgfältige, mitunter aber zu nachsichtige Erziehung, denn ihre nicht unbemittelten Aeltern (namens Reyer) gestatteten ihr, Knabenkleider zu tragen und mit ihren Brüdern und deren Freunden die wildesten Spiele einzugehen. Im Jahre 1820 heirathete sie den Advokaten Pfeiffer, fand jedoch in dieser Ehe, obgleich zwei Söhne aus ihr entstanden, kein Glück und trennte sich, nachdem auch ihr beträchtliches Vermögen verloren gegangen war. Nachdem ihre Söhne erwachsen und versorgt waren, sie ausserdem selbst eine kleine Summe sich erspart hatte, unternahm sie 1842 ihre erste Reise nach dem Orient, deren Erlebnisse sie nach langen Bitten unter dem Titel: „Reise einer Wienerin in das heilige Land“ 1843 herausgab. Die pecuniär günstigen Erfolge dieses Werkchens ermuthigten sie zu weiteren Unternehmungen. 1845 reiste sie nach Island, dann durch Norwegen und Schweden und trat mit ihren Berichten 1846 wiederum literarisch hervor. Eine Reise um die Welt sollte das nächste Ziel dieser Viragos werden. 1846 reiste sie mit einer kleinen dänischen Brigg nach Brasilien, 1847 um das Cap Horn nach Chile, von da nach Otaheiti, China, Ceylon, Indien, Persien, durch den Meerbusen Chat el Arab nach Bassota, Bagdad, die Wüste von Mosul durch Mesopotanien und Persien nach der Krim und kehrte über Odessa und Constantinopel zurück. Unter dem Titel einer Frauenfahrt um die Welt erschien auch hierüber ein Werk, welches zweimal ins Englische und Französische übersetzt wurde. Das Honorar für dasselbe und einen Beitrag von der österreichischen Regierung von 1500 fl. benutzte sie wiederum zu einem neuen Unternehmen. Ohne bestimmten Zweck zu haben, reiste sie 1851 nach London, dann nach Cap, Singapore, Borneo, Java, Sumatra, San Francisco, dann nach Panama, Ecuador, durchschritt hierauf den Isthmus und ging nach Amerika, um dieses zu durchforschen, und kehrte nach Liverpool 1854 zurück, um von da aus einen ihrer Söhne, der auf den Azoren lebte, zu besuchen. Von hier aus kehrte sie erst nach Wien zurück. Eine neue Schrift: „Meine zweite Weltreise“, welche ebenfalls mehrfach übersetzt wurde, war auch hier das Endresultat und der Impuls zu einer neuen Reise. Sie ging wiederum zuerst nach dem Cap, dann nach der Insel Mauritius, Madagaskar und von der Insel Mauritius zurück

nach England und Wien. Leider hatte sie auf der letzten Reise mit vielfachen Missgeschick zu kämpfen, die ihre eiserne Gesundheit so zerrütteten, dass sie bald darauf, am 28. Oct. 1858 zu Wien verschied.

Es ist fast unglaublich, mit wie geringen Mitteln Ida Pfeiffer ihre grossen Reisen ausführte. Ueber 150000 Meilen legte sie zur See, gegen 20000 englische Meilen zu Lande zurück, und die Geldmittel hierzu hat sie nicht aus einer wohlgefüllten Chatoulle genommen, sondern sich erst mühsam erworben.

Das Aeussere der Reisenden entsprach keineswegs den Vorstellungen, die man sich von einer heroischen Frau zu machen pflegt. Ihre Gestalt war klein, ziemlich hager, von Strapazen und Ermüdungen etwas gebeugt, ihre Haltung schlicht und ruhig. Die Tropensonne hatte ihr Gesicht nur wenig gebräunt, und die vielen ausserordentlichen Eindrücke, welche sie in ihrem Leben empfangen, hatten in ihren ziemlich impassiblen Zügen fast keine Spur hinterlassen. Ueberhaupt war der Ausdruck ihres Gesichts ein gewöhnlicher, und zeigte ausser Klarheit und Ehrlichkeit vor allem das, was ihr bis zu ihrem Tode fehlte — Ruhe. Nur wenn sie sprach und aufgeregt wurde, dann belebte sich ihr Gesichtsausdruck, und ihr Auge, das so finster blicken konnte, wenn sie böse oder ärgerlich war, hatte etwas unendlich Gewinnendes, Liebenswürdiges, sobald sie sich freundlich zeigte. Da sie viel mit Leuten verkehrt hatte, deren Sprache sie nicht verstand, denen sie sich also durch Zeichen und Mienen verständlich machen musste, so entwickelte sie auch in der Heimath in der Unterhaltung oft ein sehr lebhaftes Geberdenspiel, bis sie selbst darauf aufmerksam wurde und es lächelnd einstellte.

Ueber ihre Reiselust sagt sie selbst in der Vorrede zu ihrer ersten Weltfahrt: „Wie es den Maler drängt, ein Bild zu malen, den Dichter, seine Gedanken auszusprechen, so drängt es mich die Welt zu sehen — Reisen war der Traum meiner Jugend, Erinnerung des Gesehenen ist das Labsal meines Alters.“

Ida Pfeifer starb in ihrem Berufe, zwar nicht wie der Soldat mitten im heissen Gewühle der Schlacht, obschon sie hundertmal von unmittelbarer Todesgefahr bedroht war; aber sie starb an den tödtlichen Wunden, die ihr das tropische Klima geschlagen. Und es war ein härterer Tod, monatelang dahinzusiechen an einem unheilbaren Uebel, als wenn der Parang eines Wilden sie getroffen oder das Meer sie verschlungen hätte.

∞ ∞ ∞

S. 381. Fanny Lewald, Verwandte des bekannten Schriftstellers Carl August Lewald, geb. den 24. März 1811 in Königsberg, wo ihr Vater Kaufmann und Stadtrath war. Als Jüdin geboren, trat sie 1829 zum Christenthum über und schrieb zu Ende der dreissiger Jahre ihre ersten Novellen, denen sie dann seit 1841 mehrere Romane folgen liess. 1845 und 1846 machte sie eine grössere Reise durch die Schweiz nach Italien und hielt sich namentlich längere Zeit in Rom und Neapel auf. Nach ihrer Rückkehr wählte sie Berlin zu ihrem Wohnsitz. Den Sommer 1850 verlebte sie in England und Schottland, den Herbst desselben Jahres in Paris, den Sommer 1851 in Weimar und Jena, kehrte dann nach Berlin zurück und verheirathete sich dort 1854 mit Adolf Stahr. Sie schrieb die Romane: Clementine, 1841; Jenny, 1843; Eine Lebensfrage, 1845; Italienisches Bilderbuch, 1847; Diogenia (eine Persiflage der von der Gräfin Hahn-Hahn vorgeschlagenen Literaturrichtung), Erinnerungen aus dem Jahre 1848, Braunschweig 1850, 2 Bde.; Prinz Louis Ferdinand, 1849, 3 Bde., 2. Aufl. 1859; Liebesbriefe, aus dem Leben eines Gefangenen, 1850; Dünen- und Berggeschichten (eine Sammlung Novellen und Erzählungen), Braunschweig 1851, 2 Bde.; England und Schottland, ebd. 1851 Wandlungen, Braunschweig 1853; Adele, ebd. 1855; Deutsche Lebensbilder, ebd. 1856; Die Reisegefährten, Berlin 1858; Das Mädchen von Hela, ebd. 1860; Aus dem Vaterhaus, ebd. 1860.

S. 388. Kobell, Franz von, geb. den 19. Juli 1803 in München, wurde 1823 Adjunct beim Generalconservatorium der mineralogischen Sammlungen daselbst und 1826 Professor der Mineralogie an der Universität. Er schrieb: Charakteristik der Mineralien, Nürnberg 1830 f., 2 Thle; Tafeln zur Bestimmung der Mineralien, 4. Aufl., München 1846; Grundzüge der Mineralogie, Nürnberg 1838; Die Mineralogie, ebd. 1847; Skizzen aus dem Steinreiche, München 1849; Die Galvanographie, 2. Aufl., ebd. 1846. Auch gab er heraus: Gedichte in hochdeutscher, pfälzischer und oberbairischer Mundart, 3. Aufl., München 1846, 2 Bde.; Schnadahüpfeln und Sprücheln, ebd. 1846.

S. 408. Dass die Geographie, Mineralogie und Botanik vielfach benutzt wurde, um den grossen Todten zu ehren, ergiebt sich aus folgenden Anhaltungspunkten:

Humboldt, 1) Grafschaft im Staate Jowa (Nordamerika), 25 Q.-M.; Flüsse: Des Moines und Lizard Rivers; erst in neuester Zeit gebildet und

nach Alexander von Humboldt genannt; Hauptort noch nicht bestimmt; Einwohnerzahl noch nicht im Census. 2) Grafschaft im Staate California, am Stillen Ocean, ungefähr 150 Q.-M. Hier die Humboldt-Bai mit einem der besten Hafen an der Westküste der Vereinigten Staaten; erst in neuester Zeit gebildet; Hauptort nocht nicht bestimmt, Einwohnerzahl noch nicht im Census.

Humboldt-Berg (Mount Humboldt), Berg auf der Südwestspitze der Insel Tasmania (Van Diemensland, Australien); 5200 Fuss hoch.

Humboldtia, 1) *H. Vahl.*, Pflanzengattung nach Alexander von Humboldt benannt, aus der Familie der Papilionaceae-Caesalpineae, 5. Kl. 1. Ordn. *L.*; Art: *H. laurifolia*, auf Java, andere auf Ceylon, in Ostindien etc. heimische Bäume; 2) *H. Neck.*, ist Voyra Aubl., aus der Familie der Gentianeae-Chironieae; 3) *H. Ruiz et P.*, ist Stelis Swartz, aus der Familie der Orchideae-Malaxideae-Pleurothalleae.

Humboldtilith (Melilith, Sommervillit), Mineral, krystallisirt in Tafeln oder kurzen Säulen des tetragonalen Systems, erscheint auch in strahligen Massen, Härte 5—6, specifisches Gewicht $2_{,91}$—$2_{,95}$, weiss lichtgelb, schmutzig reingelb, honiggelb, grünlichgrau oder gelblichbraun; glas- bis fettglänzend, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend; besteht aus kieselsaurem Kalk, Magnesia, Thonerde und Eisenoxyd; er findet sich sehr selten unter den Auswürflingen des Vesuv und bei Rom. Der Zurlit ist eine durch beigemengten Kalkspath und Augit verunreinigte Varietät des Humboldtilith, er ist grünlich- oder gelblichgrau, matt und undurchsichtig.

Humboldtit, 1) *(Humboldtin, Oxalit, Eisenresin)*, Mineral, bildet haarförmige Krystalle, erscheint auch traubig, plattenförmig, in fasrigen oder körnigen Massen, derb und eingesprengt, als Anflug; Bruch uneben bis erdig, Härte = 2, specifisches Gewicht $2_{,15}$—$2_{,25}$, strohgelb bis ockergelb, fettglänzend oder matt, undurchsichtig; besteht aus oxalsaurem Eisenoxydul und Wasser; findet sich in der Moorkohle von Koloseruk bei Bilin in Böhmen, in den Braunkohlenlagern von Grossalmerode in Hessen und auf der Steinkohle von Potschappel bei Dresden. 2) *(H. Levy)*, so v. w. Datolith.

Humboldt Lake (Humboldt-See), See in der Grafschaft Tooele des Gebiets Utah (Nordamerika), 4½ Meilen lang, 2 Meilen breit; wird durch den Humboldt River gebildet, hat keinen Ausfluss.

Humboldt River (Mary's River), Fluss im westlichen Theile des Gebiets Utah (Nordamerika), entspringt in der Grafschaft Weber und fällt in den Humboldt See. Die Einwandererroute vom Grossen Salzsee nach Californien geht längs dieses Stromes.

Humboldt River Mountains, Gebirgszug im westlichen Theil des Gebietes Utah (Nordamerika) in den Grafschaften Tooele und Dessert; der Humbolds River entspringt hier.

Humboldtsgletscher. Dr. Elisah Kent Kane, der berühmte nordamerikanische Nordpolreisende hatte, wie wir wissen im Jahre 1853—55, wesentlich unterstützt vom Ministerium des Seewesens, vom Smithsonian Institut und der Nation im allgemeinen den Plan gefasst, von dem Smithsunde aus den verlorenen Franklin nachzuforschen. Am 6. August 1853 erreichte er mit einer unter Krankheit und Schmerzen vielfach mangelhaft gestalteten Ausrüstung, mit einer Mannschaft, die theils moralisch, theils physisch einer Zersetzung entgegen zu gehen drohte, die arktischen Säulen des Herkules (d. h. die beiden einander gegenüber kühn vorspringenden Vorgebirge des Cap Isabella im Osten und Cap Alexander im Westen). Jenseits derselben hoffte er ein offenes Polarbassin zu finden. Aber siehe da! von demselben Punkte ab, von welchem am 26. August des vorhergehenden Jahres Capitän Inglefield, so weit sein Auge nordwärts reichte, keine Hemmungen der Fahrt gegen den Nordpol hin hatte erblicken können, sah Dr. Kane sich auf mehr als einen Monat in einem von wilden Eismassen dergestalt bedrängten und fast undurchdringlich gemachten Meeresarm versetzt, dass alle seine schlimmsten Erfahrungen aus früherer Zeit weit überboten wurden. Unter unendlicher Noth und Fährlichkeit hatte er nur sehr geringe Fortschritte zu erringen vermocht, als er sich am 8. September entschloss in der Rensellaerbai sein Winterlager aufzuschlagen. Eine gleich in den nächsten Tagen für die Depots zur nächsten Frühjahrs-Expedition ausgeschickte Mannschaft brachte die erste Nachricht von einer imposanten weithin ausgedehnten Gladialschicht, welche nach einer bestimmten Richtung hin alles Vordringen hemmte. Kane nannte ihn den Humboldtgletscher, weil er hier den Abschnitt zu finden glaubte, der jene Grenze bildet, welche auf ihrer andern Seite im höheren Norden freundliche Landschaften und mildere Situationen bieten würde. Am 3. Juni 1854 versuchte er und vier seiner Begleiter, wiewohl fruchtlos, eine theilweise Besteigung seiner unteren Parthieen.

Neununddreissigstes
und Schluss-Kapitel.

Als Schlusstein des Ganzen benutzen wir endlich noch die in diesen Tagen erschienenen: „Tagebücher Varnhagen's von Ense's", welche Ludmilla Assing für eine heilige Pflicht hielt, der Oeffentlichkeit zu übergeben. „Möge dies Buch die Geister entzünden und erleuchten und tausendfältig den Sinn für Freiheit und Vaterland erregen und ausbreiten", sagt sie in ihrer Vorrede, „dessen wir mehr als jemals bedürfen für die Kämpfe, welche die nächste Zukunft schon uns bringen kann. Ein ruhmvolleres und glänzenderes Denkmal für den edlen Verstorbenen und dass zugleich mehr in seinem Sinne wäre, kann es nicht geben, als wenn in solcher Gestalt sein Geist noch nach seinem Tode thätig fortwirkt für die heilige Sache, die er im Leben zu der Seinigen gemacht. Die Philister werden wieder zittern vor Schreck, die Reaction wird wieder schäumen vor Wuth, sich in ihrer Nichtswürdigkeit enthüllt zu finden; was liegt daran!"

Ludmilla Assing ist die jüngste Tochter von Rosa Maria A., der Schwester des berühmten Prosaisten Varnh. von E., welche selbst als Novellistin auftrat, nachdem sie sich 1816 mit dem Arzte Assing aus Königsberg vermählt hatte. Sie wurde geboren den 22. Februar 1827, zog nach dem Tode der Aeltern zu ihrem Oheim, dessen Freundschaft und Vertrauen sie, wie wir wissen, bis zu seinem Tode durch liebevollste Pflege erwiederte. Nachdem sie schon vielfach anonym für Zeitschriften geschrieben, veröffentlichte sie die mit Beifall aufgenommenen biographischen Werke: „Gräfin Elisa von Ahlefeldt" (Berlin 1857); „Sophie von La Roche, die Freundin Wielands" (Berlin 1859), dann die „Briefe Alexanders von Humboldt's an V. von E." und eben jetzt das oben angezogene Werk.

Der bedeutende Mann mit dem feinen Kopfe, dem klaren Geiste und dem tüchtigen Charakter war sich wohl bewusst, welche Bedeutung seine Niederschriften und noch mehr deren Veröffentlichung haben musste, äusserte er doch selbst zu dem Gesandten von Bülow, der mit ihm über seine Kenntniss so vieler Verhältnisse und Besitz so vieler interessanten Papiere sprach: „Wohl! ich sitze in einer Pulverkammer, wenn ich einma die Lunte anlege, fliegt halb Berlin auf, aber ich mit!"

Die in diesen zwei Bänden vorliegenden Tagebücher umfassen die Jahre 1835—44; rhapsodisch, notizen- und anektodenhaft ihrem äussern Anscheine nach, bergen sie viele köstliche Beiträge zu den Vorgängen jener Zeit, ja sie werden in ihrer Zusammenstellung förmlich ein Abriss der preussischen Geschichte im genannten Jahrzehnt. „Während die ersten Blätter", sagt die Vorrede, „in Kürze den matten, schlaffen, gedrückten Zustand unter Friedrich Wilhelm III. zeigen, entrollt sich in den folgenden das ganze Gemälde der Regierung Friedrich Wilhelm's IV. mit all ihren verschiedenen Anläufen und Schwankungen, welche die Revolution von 1848 stufenweise vorbereiten und unabänderlich hervorrufen mussten. Vieles bisher Dunkle und Ungewusste ist hier zum erstenmal aufgeklärt, das ganze preussische Staatswesen, der König, die Minister, die sich bekämpfenden Parteien, das Leben in der Gesellschaft, der Wissenschaft und Literatur so bis zum innersten Kern geschildert, wie dies kaum einem zweiten möglich sein dürfte; Varnhagen erhielt von allen Seiten die genauesten und zuverlässigsten Mittheilungen, und so verband sich in ihm mit seltenen Darstellungstalent, mit dem umfassendsten und durchdringendsten Geist und dem sichersten politischen Blick die tiefste und schärfste Kenntniss der Lage der Dinge."

Varnhagen's Niederschriften beginnen im August 1835; die ersten Vorgänge, welche sie melden, sind „Volkswidrigkeiten", deren Urheber und Vollführer sich erdreisteten, dem Könige und der Fürstin von Liegnitz die Fenster einzuwerfen und den Herzog Karl von Mecklenburg, den allgemein verhassten Commandeur der Garden, förmlich auszuzischen. Im Ganzen war das Leben in Berlin damals arm und „ein trauriger Zustand in öffentlichem Betreff. Alles stockt, alles ist gedrückt, ausser was ganz für sich bestehen kann, stilles Wissen und Denken und vertrauliches Gespräch" . . . „Wir leben von und in Einrichtungen, die wir missbilligen. Das ist eine grosse Verkehrtheit, deren Nachtheile stündlich ausbrechen

und einmal das grösste Verderben herbeiführen müssen. Der Staat und die einzelnen sind hier in gleichem Falle. Niemand kann dies ändern, denn wer die Einsicht hat, entbehrt der Macht, und wer die Macht hat, der Einsicht. Verwahrloster, unbeseelter, geistloser war unser Zustand 1806 nicht als jetzt ... Welche Mittelmässigkeiten ziehen sich nach oben immermehr zusammen! Welche Schwächlinge, eitle, hohle, niedrige Schmeichler der Mittelmässigkeit! Männer, die uns sonst nicht genügten, erscheinen uns in diesem Gegensatz als wahre Helden, als unerreichbare Grössen! In einem Staat, der vorzüglich auf seinem Kriegswesen beruht, von diesem seine Bezeichnung hat, sollte doch wenigstens ein Offiziergeist, nicht ein Unteroffiziergeist vorherrschen." Bei den Behörden war der frühere freie und selbständige Geist erstickt, nirgends ein kühnes, wackeres Wort zu hören, überall nur dienstfertigste Knechtsgesinnung; dadurch, dass man seit langer Zeit nur nach einer gewissen Richtung befördert, belohnt und angestellt hatte, war der ganze Staat in eine falsche Bahn gelenkt worden. Die Verwaltung war servil, die Justiz demoralisirt, die elendeste Frömmelei bevorzugt und gehätschelt, die Geister geknechtet, der Censurjammer in voller Blüte — und dabei regte sich bereits mächtig im Volke der Geist der neuen Zeit und mahnte mitunter diese an die versprochenen Reichsstände. Doch war es, als ob das Volk sich selbst die Verpflichtung auferlegt habe, die letzten Lebensjahre Friedrich Wilhelm's III. nicht mit weitgehenden Forderungen zu behelligen, und so ist auch der entsprechende Theil des Tagebuchs in sehr ruhigem, zurückhaltendem Tone geschrieben. Der Verfassungsbruch in Hannover und die Göttinger Sieben, der Tod des Ministers Ancillon und des erwähnten Herzogs Karl von Mecklenburg, die Berufung v. Rochow's zum Nachfolger des erstern, die vollständige Werthlosigkeit der preussischen Diplomatie, die Kölner Wirren, die Demagogenverfolgungen sammt dem „blutigen" Adolf v. Kleist und dem unseligen Tzschoppe — die Besprechung dieser Angelegenheiten und Zustände bildet den Hauptinhalt desselben, während sich pikante Bemerkungen über Personen und Sachen, interessante Anekdoten etc. überall einflechten und den Genuss der Lectüre erhöhen. Das Ergebniss aller dieser Betrachtungen und Darstellungen kann freilich nur ein niederschlagendes sein, und desshalb finden wir wiederholt Ausrufe patriotischen Unmuths und Zorns wie die folgenden vom 8. Febr. und 18. Sept. 1839: „Steigende Klagen über den aufgelösten Zustand in unserer ganzen

Staatsleitung, Stocken, innerer Krieg, Verdruss und Unlust; Schwäche und Schlaffheit. Ein stilles Jena und Auerstädt ohne Krieg, mit Ballet und Cour!" „Der preussische Staat ist jetzt ein Pfaffenthum von Beamten, die ausser dem Gelübde der Schmiererei noch die der Heuchelei und des Gehorsams befolgen." Am 7. Juni 1840 starb der König, „der ausgedauerte Gipfel aller dieser Lebensgebilde".

Ueber Humboldt ist in dieser ganzen Katastrophe verhältnissmässig nur wenig zu finden. Das Leben in Berlin dünkt ihm langweilig und drückend und er sehnt sich herzlichst nach Paris zurück. Stets wenn er mit Varnhagen zusammentrifft äussert er sich ergrimmt und empört über die Zustände und behauptet, wenn in der allgemeinen Stagnation noch etwas geschehe, so sei es gewiss nur jammervolles. Vorzüglich wiedern ihm die nachträglichen Untersuchungen über die ehemaligen Burschenschaftsmitglieder an, die mit Gehässigkeit, Unverstand und mit Verletzung aller Gerechtigkeitsform geführt wurden; die ganze Justiz nennt er eine demoralisirte und vom Kammergericht meint er, dass es hierbei seinen alten Ruf vollkommen eingebüsst habe.

In nicht geringe Ueberraschung wird man überdiess versetzt, wenn man gleich am Beginn des Werkes — bei einer Gelegenheit, wo Humboldt über Rauch spricht und erzählt, dass der König (Friedrich Wilhelm III.) diesem keine Bestellung mehr gäbe, weil er ohne Befehl eine zweite Bildsäule der verstorbenen Königin Louise gefertigt, ausserdem ihm auch den eigentlich stipulirten Gehalt von 15000 Thalern auf 8000 verkürzt und erst 8 Jahre später ausgezahlt habe — wenn man, sagen wir, dort aus seinem Munde eine kurze Kritik über dies sogenannte weibliche Idol hört, die durchaus nicht zu der Apotheose passt, mit der der Volksmund sie geziert.

Ihm ist es unbegreiflich, wie sich über die Königin durch Uebereinkunft und blindes Nachreden ein so falsches Bild festsetzen konnte, wie es jetzt von deren Charakter gang und gebe sei. Wer sie gekannt habe, der wisse recht gut, dass sie nicht der harmlose, liebevolle Engel gewesen, sondern äusserst selbstsüchtig, verschlagen und daher versteckt, wie die Mecklenburgische Familie überhaupt. Diess sei auch zum Theil auf ihre Kinder übergegangen. Der König hat sie öfters rüdoyrt, aber sie gab Anlass dazu. Die Unglücksfälle des Jahres 1806 und bald nachher der unerwartet frühe Tod der schönen und doch immer liebenswürdigen und

auch guten und gutmeinenden Frau haben einen Heiligenschein auf sie geworfen, der ihr eigentlich gar nicht passte und dem Könige seltsam und oft unbequem war, den aber auch jetzt noch niemand angreifen dürfte und möchte.

Allerdings staunen wir im ersten Augenblick über diese Auffassung und fühlen uns verlockt doch eine kleine unberechtigte Parteianschauung unsers sonst stets so aufrichtigen Weltweisen hier durchblicken zu sehen, glücklicherweise liefert uns aber ein späteres Datum desselben Werkes von anderer Seite her Beweise, dass der concentrirte Werth der Königin weniger in ihrer herzlichen Neigung zum Volk als vielmehr in der zum König zu suchen war. Wir schliessen deshalb die Rechtfertigung der Humboldt'schen Ansicht mit folgendem Tagebuchsblatte Varnhagens an.

Berlin den 16. Sept. 1841.

Ich besuchte den Direktor Schadow, er führte mich in sein Atelier und in seinen Garten. Die Büste, die er von der Königin Louise im Jahre 1796, als sie noch Kronprinzessin war, gemacht hat, ist zum Entzücken schön, ich vertiefte mich ganz darein, und begriff nun erst recht den Zauber, den die Königin durch ihre Schönheit unwiderstehlich bewirkte. Der alte Schadow freute sich des Eindrucks. Die Büste ist eigentlich der Kopf aus der Gruppe der beiden Schwestern, die im Schlosse steht, und die ich nothwendig sehen muss. Schadow erzählte und urtheilte sehr frei von den früheren Zeiten. Zur Zeit Friedrich Wilhelm's II. herrschte die grösste Liederlichkeit, alles besoff sich in Champagner, frass die grössten Leckereien, fröhnte allen Lüsten. Ganz Potsdam war wie ein Bordell; alle Familien dort suchten nur mit dem Könige, mit dem Hof zu thun zu haben, Frauen und Töchter bot man um die Wette an, die grössten Adligen waren am eifrigsten. Die Leute, die das wüste Leben mitgemacht haben, sind alle früh gestorben, zum Theil elendiglich, der König an der Spitze. Man kann sich jetzt gar nicht mehr vorstellen, wie wohlthätig auf jene Ueppigkeit das Beispiel Friedrich Wilhelm's III. wirkte, die stille Häuslichkeit, die Schönheit und Bravheit der Königin. Aber Friedrich Wilhelm III. war im Grunde kein angenehmer Herr, die Königin hat viel mit ihm ausgestanden, und gerade hierin ihre grösste Lieblichkeit bewiesen. Er war immer trocken, schüchtern, langweilig zum Entsetzen, und besonders unschlüssig — ach Herr Jemine, was war der Herr unschlüssig, nicht die kleinste Sache war, über die er nicht gezweifelt hätte, so lange

es nur möglich war; er musste zu allem gedrängt, gestossen werden, und suchte doch immer bis auf die letzte Minute Ausflüchte.“ Seinem Bruder Louis, der im Jahre 1796 starb, sollte ein Denkmal errichtet werden, aber da der Vater vor der Ausführung starb, so unterblieb die Sache, der Bruder hatte wenig Lust dazu und war froh, das Schadow seine Bestellung willig aufgab. „Wo hat der Herr je einen seiner Brüder geliebt? Ach du lieber Gott, keinen einzigen hat er je leiden können, auch keine seiner Schwestern, sie waren ihm höchst gleichgültig. Doch war er mit Louis noch am besten, wenigstens am meisten mit ihm zusammen. Nein, dass war kein angenehmer Herr. Auch die Königin liebte er eigentlich ohne Zärtlichkeit, und das grosse Wesen, dass man später von ihr gemacht, war ihm oft ärgerlich und gènant.“

Im allgemeinen erfahren wir in dem ersten Zeitabschnitt, den wir uns bis zum Tode Friedrich Wilhelm's III. selbst schürzen, nur wenig von und über Humboldt. Das Verhältniss zwischen Beiden war ja erst das zweier Vertrauten, noch nicht das zweier innig befreundeter Gesinnungsgenossen, was ja auch aus dem in jener Zeit noch sparsamen Briefwechsel hervorleuchtet. Varnhagen's Aufmerksamkeit musterte nur Tag für Tag die rein politischen Ereignisse, tieferes Eingehen in Privat-Charaktere vermied er fast ganz, ebenso wie Calculationen und Pläne über seine eigene Zukunft, ja selbst über den Kronprinzen, was doch so nahe lag, und über die Hoffnungen, die Humboldt an diesem knüpfte und ihm sicher vertraute, schweigt er, mit Ausnahme einer flüchtigen Skizze, die jedoch keine klare Ansicht über seinen eigentlichen Charakter und sein eigentliches Wesen aufkommen lässt.

Eine Notiz dürfen wir jedoch nicht übersehen. Es ist die, welche sich an Ancillon's (Peter Friedrich, geboren 1767, gestorben 1837) Gedächtniss knüpft. Bekanntlich war dieser ehemalige Prediger der französischen Gemeinde, späterer Professor der Militär-Akademie und endliche Minister der auswärtigen Angelegenheiten, seiner Zeit Lehrer des Kronprinzen gewesen und glaubte diese Prioritätsrechte auf Letztgenannten so weit ausdehnen zu dürfen, dass er selbst in der kräftigsten körperlichen und geistigen Blüthe desselben, nicht allein seinen bekannten Grundsatz: „Reformen, nicht Revolution, alles für, nichts durch das Volk“ — ihm immer und immer wieder aufdrängen, sondern auch seine näheren freisinnigen Freunde, wie Humboldt und Willisen, verdrängen wollte.

Wir erfahren bei dieser Gelegenheit einen, von ihm auf Humboldt gemünzten Spottnamen, der im Kreise seiner gleichen Geistescumpane gäng und gebe gewesen war. Aber lassen wir Varnhagen selbst sprechen.

Sonntag den 18. Juni 1837.

Die Staatszeitung enthält einen Nekrolog Ancillons, der mit Sorgfalt geschrieben, aber voll grober Unwahrheit ist. Den Mann zu einem Philosophen und Staatsmann zu machen, ist vergebliche Mühe; wie es mit seiner Philosophie beschaffen ist, sehen wir aus seinen Schriften; wie er in Geschäften war, darüber muss man Hardenberg, Humboldt, Bernstorff, Wittgenstein und sogar Lottum gehört haben, und die Beamten des Ministeriums noch hören! ein Lächeln begleitete jedesmal die Nennung seines Namens. Ein Hofmann war er, statt Philosoph und Staatsmann, dass ist alles, was sich in diesem Betracht sagen lässt! Seine Eitelkeit und Hoffahrt, sein vornehm rauhes Wesen zu läugnen ist eine unverschämte Dreistigkeit; der ganze Hof ist voll von Geschichten, die das Gegentheil bezeugen, und ich selbst habe deren einige erlebt. Dass er gegen niemand Hass und Bitterkeit gehegt ist auch derb gelogen, er war voll Grimm und Hohn gegen viele Menschen, bedeutende und unbedeutende, und verfolgte sie wo und wie er konnte; den Witz, der ihm zu Gebote stand, wandte er mit aller Schärfe gegen seine Widersacher an. So hasste er beide Brüder Humboldt aus Herzensgrunde, besonders aber Alexander, den er nur „die encyklopädische Katze“ zu nennen pflegte und auf den er seine giftigsten Pfeile jederzeit abschoss; so verfolgte er den Gesandten von Martens mit bittern Hohn aufs Grausamste, weil der Kronprinz das gern anhörte etc. etc.

Eine neue Aera sollte mit dem neuen Herrscher anbrechen, denn Friedrich Wilhelm IV. trat am 8. Juni 1840 die Regierung an; Varnhagen verhielt sich allen darauf gerichteten Hoffnungen gegenüber schon von allem Anfang an merkwürdig kühl und skeptisch. Den Schwur des Königs bei der Huldigung in Preussen nennt er „neu und eigenthümlich und im grossen Sinn“, doch setzt er gleich hinzu: „Aber die Ablehnung der Reichsständeverfassung macht bei aller Glimpflichkeit keinen guten Eindruck. Ich glaube, der König wird diese Sache nun seine ganze Regierungszeit nicht los, sie wird immer wiederkehren.“ Früh auch erkennt er das Auftauchen jener unheilvollen Partei, welche der neuesten Geschichte Preussens die bekannte furchtbare Eigenthümlichkeit zu geben wusste

So schreibt er unter anderm. „Der König, dem jetzt alle Herzen entgegenfliegen und der die Menschen mit Staunen und Hoffnung erfüllt, wird doch, wie mich dünkt, keinen leichten Stand haben. Die vielen Richtungen, die er andeutet, werden ebensoviel Forderungen, und die Widersprechenden zu befriedigen wird unmöglich. Dabei glaub' ich schon jetzt wahrzunehmen, dass sich eine Partei bildet, die ihm systematisch entgegenwirken will, eine Partei, die über grosse Kräfte im Stillen gebieten kann, der die frühere Staatsverwaltung angehörte und aus dieser der grösste Theil der Beamten. Im Ganzen dem Geiste und der Idee abgewandt, aber voll Klugheit und Weltkunde, werden diese Leute dem Geiste und der Phantasie des Königs bald zu schaffen machen. Ihnen ist er schon viel zu liberal; da er es aber noch nicht so weit ist, als andere es verlangen, so nehmen auch jene die Unzufriedenheit dieser schon willig auf, und es entsteht die unnatürlichste Coalition." Nicht lange, und das Urtheil einsichtiger und gebildeter Männer über den König hat sich sehr wesentlich zu Ungusten desselben verändert. Unter dem 7. Nov. 1840 ist im Tagebuch angemerkt: „. . . Ueberall sollen Fromme eintreten. Man hört die wunderlichsten Reden. Unabhängigkeit der evangelischen Kirchenbehörde von denen des Staats. Begünstigungen für die katholische Kirche. Vorliebe für Majorate und Patrimonialjustiz. Ueberall Beterei und Glaubenseifer. Die Anstellung des Generals v. Thiele macht viel böses Blut. Nun kommen noch Bunsen, Radowitz, Hassenpflug, Beckedorf, Goetze und weiss der Himmel wer noch alles! Da verschwinden Eichhorn, Humboldt und Willisen. „Sehen Sie doch nur hin, wer wirklich beim Könige gilt, Einfluss und Gunst hat, ihm wahrhaft nahe steht, das ist entweder ein Betbruder oder ein Adelseiferer." Man hört viele Misvergnügte, Unheilsverkünder, Schwarzseher; so schnell nach dem allgemeinen Entzücken!"

Es nimmt uns, die wir die Vergünstigung haben, nach 21 Jahren den Blick rückwärts lenken zu können, Wunder, den Namen Eichhorn's eng an dem Humboldt's und Willisen's, die er doch beide stets echte und wahre Freunde des Königs nennt, verkettet zu sehen, um so mehr Wunder, als die scharfblickende Bettina ihm ihr volles Misstrauen gegen denselben zu verstehen gegeben und in gleiche Kategorie mit ihrem Schwager Savigny, Rancke und Andere geworfen hatte. Varnhagen unterlag zu der Zeit jedoch noch einer vorgefassten Meinung und hatte offenbar bei seinen publicistischen Parteigruppirungen mehr zu den Beobachtungen, die

direkt vom Hofe stammten, als zu ihrem isolirt dastehenden, Vertrauen.

Wenn er, an einer Theatervorstellung und an die Prinzessin von Preussen, die ihn, wenn auch vergeblich kennen zu lernen gewünscht hatte, anknüpfend, schreibt: „In Betreff der Zurückhaltung vom Hofe beweisst doch auch Bettina den vortrefflichsten Takt; wie klug, wie weise! wenn sie nur dabei bleibt! Man muss verzichten, entsagen können. Darin liegt eine grosse Kraft, die nachher immer auch wieder Macht wird; und wenn auch nicht, der unmittelbare Gewinn ist doch der Grösste. Humboldt, der den entgegengesetzten Beruf edel und muthig verfolgt, weiss ein Wort mitzusprechen von dem glänzenden Elend des Hoflebens" — — so erkennen wir, dass ausser Humboldt; sie besonders gern mit vor seinem Blick schwebte und dass er ihr edles, wenn auch nich durchgreifendes Streben neben dem Humboldt's doch nicht unterschätzt.

Knüpft nun diese beiden Letztgenannten auch nicht gerade ein Freundschaftsband an einander, denn Humboldt vermied schon seiner Stellnng zu Hofe wegen, wo besonders die weibliche Partei das oft excentrische Gebaren der Schriftstellerin aus mancherlei Gründen nicht vertragen konnte, dasselbe so viel er konnte und bediente sich gern dafür der Briefform im Meinungsaustausche, so verkannte doch, wie wir schon längst wissen, Humboldt ihr edles Streben nicht und förderte es selbst da, wo es nicht vollkommen mit seinen Ansichten harmonirte. Gleichsam aus Dank für ihren regen Eifer im Interesse der beiden Grimms und für jenen Brief an den König, in welchem sie ihm den Vorschlag machte, dem Volke eine Constitution zu verleihen und dieselbe, da es ihm an einem leiblichen Kinde fehle, als solches zu schirmen, zu hüten und zu bilden, bevorwortete er ihr bekanntes Werk: „Dies Buch gehört dem König" auf das Lebhafteste vor seinem erlauchten Freund, so dass dieser sich endlich die Zueignung anzunehmen entschloss. Das Komischste bei dem ganzen Vorfalle war, dass er, wie wir aus dem Tagebuche erkennen, selbst das Buch nur flüchtig oder gar nicht gelesen, aber zu Bettina's Werth Vertrauen hatte und die Nachfrage des Königs nach dem Inhalte des Werkes glücklich mit einer Phrase zu umgehen wusste. Hören wir Varnhagen selbst:

Montag den 17. Mai 1841.

Besuch bei Bettina von Arnim; der König will ihre Zueignung annehmen, hat es ihr durch Humboldt schreiben lassen, dieser berichtet noch,

auf die Frage des Königs, welches der Inhalt sei? habe er geantwortet: „die Nacht des Gemüths und der Natur von der hellsten Geistessonne beleuchtet“, welches er zwar selber nicht verstehe, der König aber für gut angenommen habe; derselbe habe noch hinzu gesetzt: „wenn Frau von Arnim aber ihm mehr aufbürde und zumuthe, als ihm gebühre, so würde er öffentlich in allen Zeitschriften gegen sie zu Felde ziehen!“

Später als er in England war, erwirkte er auf den brieflichen Wunsch derselben sogar noch die Censurfreiheit des Buches für Preussen, obschon er wusste, dass Bettina seinen Ausspruch gegen Varnhagen: „der König verdiene es um sie, dass sie seiner mit Verehrung gedenke“, in ihrer Aufwallung missliebig aufgefasst hatte.

Nach seiner Rückkehr in des Königs Gefolge, von dem der Berliner Witz erzählte, dass er blos deshalb dort hingereist sei, um die Heilighaltung des Sonntags besonders zu prüfen, namentlich sich zu überzeugen, ob die Kaufmannsladen in der That geschlossen wären, finden wir ihn sogleich wieder bei Varnhagen. Ausser jenen allgemeinen Referaten über den dortigen Aufenthalt, die wir theilweise schon in des Freundes Notizen zu seinem Briefen finden, begegnet uns im Tagebuch ein specielles, dass seine Satyre ebenso, wie seinen Ernst treffend abspiegelt.

Donnerstag den 17. Februar 1842.

„Gestern kam auch der König aus England zurück. Er wurde amtlich mit Festlichkeiten empfangen, die Volksstimmung aber war lau und that ganz gleichgültig. Man hat durchaus kein Vertrauen zu dem, was der König noch alles thun wird. Für seine kirchlichen Absichten zeigt sich keine Empfänglichkeit.“

„Humboldt klagt über das Knieen in England, aber auch der Geheime Kabinetsrath Müller sagt, er habe es kaum aushalten können. Humboldt erzählt scherzend, über das Knieen wären die Stimmen getheilt geblieben, manche sehr dafür, einige heftig dawider, allein manche Stimme dürfe nicht gelten, z. B. die des Hofmarschalls von Meyerinck, denn der sei Partei, er habe sich nämlich dabei die Hosen über dem Knie aufgesprengt! ernsthaft aber und betrübt erzählt Humboldt, der König habe in England nur theilweise einen guten Eindruck gemacht, und sein Betragen sei widersprechend und wenig angemessen gewesen, einerseits die äusserlichste Frömmigkeit, die man auch schon schlimm gedeutet habe, und andererseits die aus-

gelassenste Natürlichkeit, die bekannten berlinischen Spässe und Schnurren, die dort gar nicht am Platze waren.

Dass Humboldt sogleich auch so viel er konnte in den politischen Tagesverkehr zu Gunsten der Fortschrittspartei und Hemmung der pietistischen Camarilla eingriff, lehren uns die nächsten Seiten. „Die Sache der Ausgabe von Friedrich des Grossen Werken war auf das Ernstlichste gefährdet, von Seiten der Frommen her, die sich aber mit ihren wahren Triebfedern nicht hervorwagten, sondern dem Könige Bedenken wegen der Kosten erregten. Es war im Vorschlage, blos die historischen Werke zu geben. Humboldt hat die Sache geschickt und kühn durchgesämpft, eine ernste Erörterung mit dem Könige, die mit Rührung endete, hat die Sache in früherem Gleise erhalten. Solche Dinge müssten gar nicht nöthig sein!“

Zunächst reihte sich hieran sein Kampf im Interesse der Juden, die man trotz aller ihrer Opposition und obgleich sie seit dreissig Jahren in den Reihen der Armee gestanden hatten, aus derselben drängen wollte. Namentlich der König behauptete, ihre Religion litt es nicht, obgleich sie das Gegentheil versicherten. Es war sicher, dass man mit diesem Geschenk eine Reihe weiterer Ausschliessungen beabsichtigte, sie neuer Verachtung preisgeben wollte. Humboldt hatte schon in früheren Jahren, als man in der sächsischen Kammer ihre Gleichberechtigung am Staate bestritt, vereint mit Varnhagen seine Empörung öffentlich hierüber geäussert und trat nun wieder rücksichtslos gegen den Minister Grafen von Stollberg, der die Rolle des Hauptmatadors in der Colonne der Unterdrückungspartei spielte, für dieselben in die Schranken.

Endlich versäumte er auch in seinen Archivangelegenheiten nicht, über die Rechte der Nation und der Wissenschaften — ja! selbst wenn es gegen den höchsten Willen des Königs war, mit klassischer Ruhe zu wachen und somit die widerlichen Versuche einschmeichelnder feiler Kreaturen zu vernichten. So schreibt Varnhagen am 22. April 1842: „Der vorige König hatte die lange hier im Privatbesitz verbliebenen Tagebücher von le Catt, den Vorleser Friedrichs des Grossen, um eine bedeutende Summe angekauft, und grösstentheils durchgesehen, oder sich vorlesen lassen, durch Humboldt, Witzleben, Herzog Carl und Andere. Vieles darin ärgerte ihn und er verfügte daher, dass die sechs Bände im Archiv unter Siegel gelegt und diese ohne königliche Erlaubniss nicht eröffnet werden sollten. Das geschah pünktlich, aber natürlich nur mit dem Buche, das

der König bestimmt angegeben hatte, dies war eine Reinschrift, die für ihn gemacht worden war; eine andere Abschrift, welche schon früher gemacht worden, und die von le Catt eigenhändig geschriebenen Urtexte — französisch mit griechischen Lettern, wahrscheinlich der Sicherheit wegen — blieben offen im Archiv und können dort nach wie vor — freilich nur von Befugten — gelesen werden.

In demselben Jahre reiste er noch nach Paris, um mit seinem Freunde Arago Prüfungen über optische und magnetische Verhältnisse zu unternehmen. Dass er sich dort, entronnen den Berliner drückenden Verhältnissen, äusserst glücklich gefühlt haben muss, lehrt eine Mittheilung seines Schwagers von Bülow an Varnhagen.

Donnerstag den 22. December 1842.

Von Alexander von Humboldt's Leben in Paris erzählt mir Bülow folgendes Merkwürdige: vor sechs Uhr steht er auf und arbeitet sogleich mit Arago auf dem Observatorium, gegen 8 Uhr frühstücken beide in einem nahen Kaffeehause, Humboldt nur eine Tasse schwarz, ohne etwas zu essen; hierauf begiebt er sich auf die königliche Bibliothek, wo ihm ein besonderes Zimmer eingerichtet ist, hier verschliesst er sich, nimmt nur in seltenen Fällen jemand an und arbeitet bis 6 Uhr Abends, dann fährt er zum Essen, gewöhnlich eingeladen, und der übrige Abend und ein Theil der Nacht gehört der Gesellschaft und Unterhaltung. Bei diesem Leben befindet er sich vollkommen wohl, die Arbeit ist sein höchster Genuss.

Indessen war in Berlin der Wirrwar immer grösser geworden und zwar schon damals durch den Mangel jeder Beharrlichkeit im Charakter des Königs. Jene Gebrechen, die zwei Jahre später durch jene bekannte in Leipzig erschienene Karrikatur (welche ihn in ganzer Person, in der Rechten ein Papier haltend, worauf Ordre steht, in der Linken eins mit Contreordre, auf der Stirn Désordre darstellt) gegeisselt wurden, waren in der Einnistung begriffen und einen aufmerksamen öfteren Beobachter konnte es nicht entgehen, dass eine krankhafte Störung der ganzen Getriebe zu Grunde liegen musste. Varnhagen hatte schon ein halbes Jahr vorher Folgendes darüber mitgetheilt erhalten:

Man sagt, der König sei ganz ungleich in seinem Benehmen, unglaublich heftig und aufbrausend, und unglaublich weich und empfindsam, alles nur stossweise, und dazwischen sei er ganz zerstreut, wie in stilles Träumen verloren, abgespannt, untheilnehmend, dann wieder laut auflachend und

Possen und Spässe treibend. Er soll ungeheuer viel essen, gewöhnlich aber nachher in grosse Trägheit fallen.

Natürlich wirkte dieser Zustand auch auf die Minister und die beamteten Günstlinge zurück; mit wenigen Ausnahmen suchten sie sich in Kriecherei, Frömmelei und Gefallsucht zu überbieten, weil sie aus deren Ausbeute sich bessere Erfolge versprachen, als aus den ungewissen Resultaten beglückender Reformen. Muthwillig liessen sie die zarten Schösslinge jener schönen Aussaat verkümmern, oder traten sie verstohlen mit Füssen nieder, die der König in der That mit Liebe geschaffen und mit festem Willen vor übermässiger Wucherung und benachbartem Wildwuchs gesäubert wissen wollte. Die Aufhebung der Censur für Druckschriften über zwanzig Bogen und die Vernichtung der geheimen Polizei, welche beide Verordnungen man kurz vor der Thronbesteigung mit Jubel begrüsst hatte, wurden anders geformt, rückgängig gemacht; freimüthige Blätter, wie die Leipziger Zeitung, die seitdem den Namen Deutsche allgemeine Zeitung angenommen hat, verboten, die Studenten überwacht, pedantisch disciplinirt. Der Unwille der Nation steigerte sich von Tag zu Tag überall jedoch mit anderer Färbung. Den Hohen und Hochgestellten war der König noch immer zu liberal, weil er seine ehemaligen Zugeständnisse nicht total zurücknahm und mit markiger Hand die bürgerlichen Massen und ihre Deputirten, die Landstände niederdrückte; den Frommen war er nicht fromm genug, den wahren Kern des Volkes endlich erschien er wortbrüchig, unselbständig. Er selbst wie seine Minister verhehlten sich die Bangigkeit und Rathlosigkeit der Situation nicht und letztere schritten vorsichtig entweder vom König angeregt oder aus eigenem Antrieb um denselben zu beruhigen zur in Scenesetzung eines Planes, der deutlich das Gewicht Humboldt's und seiner Freunde in ernsten Stunden zeigt, und wenn er ins Leben getreten wäre, sicher reichhaltig erquickend für Preussens Zeitigung gewirkt haben würde. Wir erfahren im Varnhagen hierüber die erste und vielleicht einzige ins Leben getretene Nachricht.

Freitag den 27. Januar 1843.

„Bettina sprach von der Stimmung, es sei den Leuten im Allgemeinen schon wenig mehr an einem Könige gelegen, der republikanische Geist verbreitete sich in Deutschland ungemein, auch hier in Berlin, unter den gewöhnlichen Bürgern kann man sonderbare Dinge hören. Für unsern König gebe es nun trübe Aussichten, er könne leicht in abenteuerliche

Richtung fallen, wenn er sich nicht erst überzeuge, dass die Gunst des Volkes ihm nicht wehrte, dass die Stimme der Welt sich abkehre!

Nachmittags erfuhr ich eine eigenthümliche Beschickung. Unsere Minister fühlen sich unsicher und rathlos, das Bedürfniss einer festeren Stellung drängt sich Jedem auf. Es ist der Gedanke erwacht, ein Kern der wirksamsten Minister sollte in engere Verbindung und bestimmte Verabredung treten, und dadurch fähig werden, nach oben, nach unten, und nach der Seite mit mehr Nachdruck und Erfolg die wahre sachgemässe preussische Linie inne zu halten. Der Minister Graf zu Stolberg ist ganz bereit, sich zu solchem Zwecke mit den Ministern Mühler, von Bodelschwingh, Graf von Arnim, von Boyen, Eichhorn, von Bülow — mit ausdrücklichem Ausschlusse von Savigny und Thile — zu vereinbaren; aber die Sache ist nicht leicht einzurichten, hat ihre sehr misslichen ja gefährlichen Seiten, von denen man sich entfernt halten muss, bedarf der sorgfältigen, klugen und redlichen Vermittelung, und auch ausserhalb des Ministerkreises einiger vertrauten Mitwirkenden; man wirft die Augen auf Humboldt, auf General von Krauseneck, mit beiden glaubt man mich eng verbunden, so wie mit Bülow. Ich verweise die Sache auf weiteres stilles Reifen und auf die nahe Rückkehr Humboldt's; ich zweifle, dass etwas daraus zu Stande kommen könnte, sehe in der Bewegung aber ein Zeichen der Zeit, und wie sehr der patriotische Geist sich regt.

Humboldt's späteres Eintreffen verhinderte das Vorhaben und die Minister fassten neuen Muth. Dass der König aber mit ihnen unzufrieden blieb, ergab wenig Monate später die in Aufregung an ihn gethanene Aeusserung: Alle wären nichts werth, kein Einziger sei unter ihnen, der ihn verstände und in seinem Sinne wirke. Und er hatte Recht, denn eine zweckwidrige Massregel überstürzte die andere und kam ja eine gute zum Vorschein, so erdrückten sie eine Unzahl perverse.

Unter einer der Letzteren musste auch, wie wir erfahren, wieder Bettina flüchtig leiden, bis sich abermals unser Gelehrter der Sache erbarmte. Ihr bereits citirtes Buch hatte ihr im Laufe der Zeit sonderbare Früchte eingetragen. Zuerst hatte ihr der König mit Geist und Wärme geantwortet, sie „Rebengeländer entsprossen, sonnengetaufte" titulirt, später jedoch, nachdem er es durchgelesen, war er empfindlich, ja sogar malicieus geworden. Mit der Zeit war man an der königlichen Tafel, in Humboldt's Abwesenheit, noch weiter gegangen und zur grossen Unter-

haltung des Königs von dem Werke schonungslos zu der Person übergesprungen. Berichte hierüber mussten natürlich die Liebedienerei zu entsprechender That spornen und nachdem Herweghs Pamphlete Oel ins Feuer gegossen hatten, dann der König selbst einmal mitten in der Nacht die Confiscation von Adolf Stahr's Besprechung des Königsbuchs (Hamburg 1843) anbefohlen hatte, endlich dasselbe, nach sechsmonatlichen stillen Zusehen, in Baiern verboten worden war, lauerte ein wahrer Clubb von Verschworenen auf einen Racheakt.

Die Gelegenheit sollte sich bald finden. Die Schriftstellerin verlegte im Mai ein neues vollkommen unverfängliches Buch „Clemens Brentano's Frühlingskranz". Da dasselbe bei den Buchhändler Egbert Bauer in Potsdam erschien, den man wegen der Werke seines Bruders, des Philosophen, und anderer, schon mehrfach in Untersuchung gezogen hatte, vermeinte die Polizei ohne alle Untersuchung einen parallelen Grundzug wie in den früheren darin niedergelegt zu finden und nahm es schleunigst weg. Sofort benachrichtigte sie Humboldt und übersandte ihm zwei Exemplare mit der Bitte eins davon dem Könige vorzulegen, und siehe da! einige Tage darauf, gerade als die Staatszeitung eine schwach motivirte Rechtfertigung der Beschlagnahme brachte, kam ein Kabinetsbefehl des Königs, der die Freisprechung des Buchs verordnete, und den Chef der Polizei, Herrn von Puttkammer, wegen seiner Uebereilung unsanft zurechtsetzte.

Dies sollte auf längere Zeit ein Schlussakt für Humboldt's Einfluss auf den König bilden, denn fast den ganzen Verlaufs des Jahres 1844 hatte er, wie wir durch mehrere Tagebuchsblätter erfahren, unter der Unbeständigkeit und Laune seines königlichen Freundes zu leiden, der während dem den Minister Eichhorn zu allem ein williges Ohr lieh. So sagen die Notizen:

Sonnabend den 13. Januar 1844.

Humboldt soll bei dem Könige nicht so viel mehr gelten, wie sonst. Er fühlt es und ist darüber unwillig, sucht aber um so eifriger seine Thätigkeit sichtbar zu erhalten. Er selbst sagt mit dem Tone des Verdrusses, um den König her sei es wie eine Freimaurerei, wer das Wort nicht wisse, der verstehe gar nichts von dem was vorgehe; er hat das Wort nicht, und ist nicht eingeweiht! das ist zu seinem Lobe, gewiss; aber ihm unerträglich.

Sonntag den 14. Januar.

Die Abnahme von Humboldt's Ansehen und Einfluss beim Könige wird von verschiedenen Seiten bestätigt. Wenn er sich doch ein Herz fasste und sich zurückzöge, nur auf ein paar Wochen, mit bemerkbarem Trotz! Es wäre ein Triumph für ihn. Seine jetzige Bekümmerniss und Beeiferung kann ihm nur schaden, und sein Sinken beschleunigen.

Montag den 22. Januar.

Gestern war das Ordensfest. Der König soll sich sehr geärgert haben, dass er zu spät daran erinnert wurde, dass diess der Tag der Hinrichtung Ludwigs des XVI. sei, er würde das Fest gern verlegt haben. Aber ein Gedächtnisstag, den man vergisst, hört eben dadurch auf und verliert seine Bedeutung! — General von Pfuel bekam den schwarzen Adlerorden Humboldt die Brillanten des rothen, mit denen er gleichsam abgefunden worden, nach langen vergeblichen Unterhandlungen wegen des schwarzen.

Sonnabend den 2. März.

Humboldt ist dem Könige, behauptet man, durchaus unleidlich, ein wahrer Plagegeist, ein beständiger Vorwurf, er möchte ihn los sein, kann ihn aber freilich nicht los werden, denn er bedarf seiner zu vielen Sachen, und besonders auch als Fahne des Ruhmes, er kann diesen Glanz nicht missen, Humboldt muss in Gunst und Ehren am Hofe sterben, bis dahin muss man ihn schon ertragen.

Die letzte Bemerkung über ihn wäre fast in Wahrheit übergegangen. Eine heftige Erkältung, die sich durch mannigfaltige Kränkungen, welche Absicht oder Zufall ihm zu Ohren führten, gesteigert hatte, machte ihn über vierzehn Tage bettlägerig und verbreitete sogar die Kunde seines Endes bis nach Dresden, wo sie Veranlassung zu einer Burleske eigener Art wurde. Der Physiolog Hofrath Carus ersuchte nämlich den Bildhauer Rauch, sich doch schleunigst um Humboldt's Schädel zu bemühen. Dieser zeigte Humboldt den Brief und er erwiederte sehr gütig, für einige Zeit brauche er selber noch seinen Schädel, späterhin stehe er gern zu Diensten.

Nach Frankreich zu eilen war wieder sein sehnlichster Wunsch, doch sollte sich seine Erfüllung noch bis in December hinziehen. Wenig nur finden wir ihn während dieser Frist noch im Varnhagen erwähnt und wo es geschieht, ergeht er sich meist in Klagen über den König und seine Minister, die öfter so beissend, treffend oder auch vertraulich gewesen

zu sein scheinen, dass der Freund es vorzieht, nichts darüber zu notiren und lieber den Schleier der Vergangenheit über alles fallen zu lassen. Leider war auch das für beide Erfreuliche nur karg sehr karg vertreten. Anstatt dem vom Hungertyphus und Erwerblosigkeit niedergedrückten schlesischen Webern beizuspringen, ordnete der König kostspielige Bauten, namentlich den eines neuen Domes an und bewilligte für denselben zehn Millionen aus der Staatskasse; anstatt an die wirklichen Bürger zu denken erschuf er eine Gliederung und Stufenfolge des preussischen Adels nach englischem Muster und arbeitete Statuten und Ceremonien des Schwanenordens und jenes pour le merité aus. Die Minister etablirten indessen in ihrem Palais Betgesellschaften und verbreiteten nach Schlesien pietistische Tractätchen, während Nahrungsmittel und mildere Gesetze dort mit Sehnsucht erwartet wurden.

Er ist vollkommen rüstig und munter, von frischestem Geist, schliesst Varnhagen eine Gesprächserwähnung, welche Ende August stattfand; in voller Dunkelheit, ziemlich spät, ging der 75jährige ohne alle Begleitung zu Fusse weg.

Ende November hatte seine Verachtung über das ganze Wesen in Berlin den Gipfelpunkt erreicht und namentlich äusserte er sich über Eichhorn nicht mehr mit Spott, sondern mit der tiefsten Verachtung. Den Gedanken eine Umstimmung des Königs zu erzielen, hatte er aufgegeben und als er einst mit der immer noch hoffenden Bettina zusammentraf, schloss er ein längeres Gespräch mit den ewig denkwürdigen Worten: „Ich gelte nichts mehr beim Könige, er hört nicht mehr auf mich, will nichts mehr vernehmen, sondern schreitet in seinem Sinne düster vorwärts. In seine Liebhabereien ist er ganz verbissen, sein Freisinn ist nur Schein und mit innerem Vergnügen sieht er sich von seinen Ministern gezwungen jede Verdunkelung zu gestatten. Es ist nichts mehr zu hoffen, das Spiel ist vollkommen verloren zu geben. Ich bitte Sie, geben Sie es auf an den König oder für den König zu schreiben, schreiben Sie fürs Volk.“

Freitag den 27. December 1844.

Heute Herr von Gemmingen, später Humboldt, der meinen Brief noch nicht hatte, aber morgen nach Paris abreist und Abschied nehmen wollte. Er spricht mit empörter Traurigkeit über Tschechs Hinrichtung, rühmt den Brief Bettinens an den König, Bettinens Gesinnung und Thätigkeit. Empfiehlt mir seinen „Kosmos“, ermahnt mich, den Minister von Bülow

oft zu besuchen etc. Er sieht besser aus als seit langer Zeit, und ich glaube nun, er kann noch lange leben, wiewohl er seinen Tod nahe glaubt und nur wünscht, vorher noch den „Kosmos“ zu beendigen. Aber eben das, der ist noch nicht beendigt und wird es noch lange nicht sein.

Mit dieser Erwähnung Humboldt's brechen die von Ludmilla Assing einstweilen herausgegebenen Tagebücher Varnhagens ab. Sicher wird die noch zu erwartende andere Hälfte vieles zur Ergänzung nachtragen, da ja, wie die Briefe uns schon lehrten, der Freundschaftsbund mit dem immer mehr fortschreitenden Greisenalter auch ein immer engerer, abgeschlosseneren wurde. Sicher wird aber dann auch das, was uns hier nicht mehr zu geben vergönnt ist, auf anderem Wege in die Schwingungen der Oeffentlichkeit übergehen, denn schon jetzt fängt man ja an, Humboldt zu den erklärten Lieblingen des Volks zu rechnen und was vielfach noch Parteisache ist, wird dann Allgemeinansicht sein.

Wir erwähnten im Verlaufe unsers Buches der aufrichtigen Freude und Theilnahme, mit welcher Humboldt die beabsichtigte Weltreise der Fregatte Novara begrüsste und machten gleichzeitig darauf aufmerksam, dass er den Doktor Scherzer nicht allein mündlich, sondern auch schriftlich auf einzelne Lücken im Bereiche der Wissenschaft hingewiesen und ihn und seine Collegen zur Ergänzung derselben aufgefordert hätte. Da das Erscheinen dieses in jeder Beziehung glänzend ausgestatteten Reisewerkes uns mit seinen geistreichen Rathschlägen noch zur günstigen Zeit bekannt macht, so reihen wir die am Schluss des ersten Bandes desselben niedergelegten Dokumente, die vielfach in der Beschreibung selbst ihre Erledigung finden, wörtlich an.

Brief Humboldt's an den Oberst von Wüllerstorf, Befehlshaber seiner Maj. Fregatte Novara in Triest.

Ew. Hochwohlgeboren wollen, als Befehlshaber seiner Maj. Fregatte Novara, die zu einem grossen, edlen, das deutsche Vaterland und die Wissenschaft ehrenden Unternehmen durch kaiserliche Huld bestimmt ist, den Ausdruck meiner Verehrung nachsichtsvoll empfangen, indem ich von der Zeit naher Abfahrt in halber Genesung bedrängt es wage, Ihnen einige physikalische und geognostische Erinnerungen ganz gehorsamst vorzulegen, von denen Einiges vielleicht den ausgezeichneten Gelehrten, die die Expedition zu begleiten das Glück haben, von Nutzen

sein kann. Ich würde dies Wenige nicht angeboten haben, wenn eine so gnädige und liebenswürdige Aufforderung Sr. kaiserl. Hoheit des Erzherzogs Carl Maximilian mich nicht dazu bestimmt hätte. Was ich Nautisches über Richtung und Temperatur der Meeresströmungen, über die magnetischen Curven eingeflochten habe, muss ich besonders Ihrer Nachsicht empfehlen. Wenn man erinnert, scheint man belehren zu wollen und von dieser Anmassung bin ich weit entfernt. Da kein Entwurf, keine Abschrift meiner wenigstens fleissig mit Zahlen überladenen Arbeit existirt, so wäre es vielleicht vorsichtig, sie von jemand, der der behandelten Gegenstände kundig ist, abschreiben zu lassen. Meine gelehrten und mir lieben Freunde Dr. Ferdinand Hochstätter, Dr. Carl Scherzer und Dr. Robert Lallemand, der mich bei seiner letzten Durchreise durch Berlin, um mir sein wichtiges Werk über das gelbe Fieber in den Tropenzonen zu geben, verfehlt hat, wage ich dringend Ihrem besondern Schutze und Wohlwollen zu empfehlen.

Mit der innigsten Verehrung und den heissesten Wünschen für den Erfolg eines so schön vorbereiteten Unternehmens Ew. Hochwohlgeboren gehorsamster

Alex. v. Humboldt.

Berlin den 7. April 1857 Nachts.

Physikalische und geognostische Erinnerungen.

Der huldvollen Aufforderung gehorchend, die Seine kaiserliche Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog Ferdinand Maximilian geruht haben an mich zu richten (Triest, 12. December 1856), schreibe ich, von einem Unwohlsein kaum genesen, diese Zeilen nieder, nicht in der Anmassung, beeilte wirkliche Instruction zu liefern, wie ich sie mit Arago für französische Expeditionen und für Lord Minto, damals grossbritannischen Marine-Minister, für die antarctische Entdeckungsreise von Sir James Ross ausgearbeitet habe. Diese Blätter enthalten bloss Andeutungen, die den ausgezeichneten und so wohl unterrichteten Männern, welche das Glück haben unter dem Commando des Herrn Obrist von Wüllerstorf auf der kaiserlichen Fregatte Novara embarquirt zu sein, vielleicht von einigen Nutzen sein werden. Mit zwei dieser Gelehrten, dem Dr. Ferdinand Hochstetter und Dr. Carl Scherzer, ist mir die Freude geworden, hier in Berlin mündliche Verabredungen treffen zu können.

Da ich den Curs der Novara im atlantischen Ocean nicht genau kenne, nicht weiss, in welchem Längengrade der Aequator nach meines Freundes Lieut. Maury (in Washington) heilsamen Vorschriften auf der Fahrt nach Rio de Janeiro durchschritten werden wird; in welcher Entfernung man vom Cap St. Roque und von Fernando de Noronha bleiben wird, so begnüge ich mich im Allgemeinen auf die Meerestemperatur, auf die Wanderung der magnetischen Curven und ihre Strömung aufmerksam zu machen.

Westlich von den Canarischen und Cap Verdischen Inseln pflegt oft eine Erniedrigung der Temperatur des Meeres beobachtet zu werden (bis 22° 6 C.) von den Salvages an. Charles Deville in seiner Temperaturkante in Voyage aux Antilles, à Ténériffa et à Fogo hat schon dies bemerkt. Ich halte die Erniedrigung für eine Folge des nördlichen Guinea Currents, der kaltes Wasser von Norden gegen Süden bis zur Bai von Biafra und Rio Gabon herabbringt, wo dann ein entgegengesetzter Strom von Süden nach Norden über Loando und Congo an der südwestafrikanischen Küste entgegenkommt.

Sabine's magnetische Inclinations-Beobachtungen bei der afrikanischen Insel San Thomas haben gezeigt, dass der Knoten des magnetischen Aequators mit dem geographischen (der Durchschnittspunkt), dessen Lage 1825 Capitän Duperrey so genau bestimmt hat, von 1825 bis 1837 bereits 4 Grad von Osten gegen Westen gewandert war. Da seit Sabine's Expedition für Pendelversuche nun bereits 20 Jahre verflossen sind, so ist die Wanderung aller magnetischen Curven, besonders die der Variation von besonderer Wichtigkeit in dieser Gegend. Die amerikanische Curve ohne Abweichung trat 1840 ($9\frac{1}{2}$° östlich von Süd-Georgien aufsteigend) gegen die brasilianische Küste bei Cap Frio, durchstreichend Süd-Amerika nur bis 0° 36′, wo sie den Continent etwas östlich von Gran Para bei den Cap Tigioca wieder verlässt, um erst den geographischen Aequator 50° 6′ westlich zu schneiden. Das Littoral von Nord-Amerika berührt sie nach Bache's Map of equal magnetic declination bei Cap Fear südwestlich vom Cap Lookout. Die Nulllinie verlängert sich nach dem Erie-See 2° 40′ westlicher als Toronto, wo die Declination schon 1° 27′ gegen Westen ist. Man erkennt aus den von Capitän Beecher und besonders von den französischen Fregatten-Capitän Kerhallet gesammelten Beobachtungen, dass die merkwürdige Theilung der ost-westlichen allgemeinen Aequinoctial-Strömung in zwei Theilen gegen Nord-West und Süd-Süd-West gerichtet, schon

in beträchtlicher Entfernung von den Vorgebirgen St. Roque und St. Augustin stattfindet. Dem convexen Vorsprung derselben ist von jeher die Theilung mit Recht zugeschrieben worden. Es wäre für die Theorie der Strömungen wichtig, die hier bezeichnete Entfernung chronometrisch zu bestimmen. Es ist scheinbar wie eine *actio in distans*, wahrscheinlich ein Phänomen der Stauung.

Da die Fregatte von Rio de Janeiro nach dem Cap der guten Hoffnung geht, so wäre, wenn der Curs südlich genug sein sollte, für den Connecting Current (West-Nordwest in Ost-Südost), dann von Madagascar und Mozambique nahe am Cap entgegentretend, wohl vieles zu ergründen, besonders für die Temperatur des Meeres.

Sollte man der kleinen Gruppe Fernando de Noronha östlich von Pernambuco (Lat 3° 50′) nahe kommen, so empfehle ich dem vortrefflichen Geognosten Dr. Hochstätter hornblendehaltigen Phonolithfels ohne Krater aber mit Trachytgängen und basaltartigen Mandelstein. Das flache Inselchen St. Paul (Penedo de San Pedro), ein Grad nördlich vom Aequator, ist sonderbar genug ganz unvulkanisch, wie die Malouinen, Grünsteinschiefer enthaltend, der in Serpetin übergeht.

Wenn die Fregatte mit verändertem Entschlusse nicht Brasilien berühren sollte, und den Aequator mehr östlich durchschnitte, so gelangte sie vielleicht in die neuerlichst durch die nordamerikanische Expedition der Brig Delphin 1854 unter Commando des Lieutenant Lee wieder berühmt gewordene vulkanische See-Region (Lat. 0° 20′ südl., Long. 22° westl.). Krusenstern hat hier am 19. Mai 1806 schwarze Rauchsäulen aus dem Meere aufsteigen sehen und vulkanische Asche ist gesammelt worden, nach seltsamen Aufwallungen des Meeres von 1747—1836, nach sorgfältigen Untersuchnngen von Daussy.

Da die Expedition nicht von der Capstadt unmittelbar in west-östlichem Curse nach Australien, sondern erst nach Ceylon und den Nikobaren geht, so ist keine Hoffnung für die basaltischen kleinen Inseln Prinz Eduards (Lat. 47° 2′), Possessions Island (Lat. 46° 28′) zur Crozets-Gruppe gehörig, keine für die langverwechselten Inseln Amsterdam (Lat. 37° 48′) und St. Paul (Lat. 38° 38′). Die letztere und südlichere dieser Inseln (schon charakteristisch abgebildet von Willem de Vlaming 1696) wird vulkanisch genannt; nicht blos wegen ihrer Gestaltung, welche den Geognosten an die Gestaltung von Santorin, Barren Island und Deception-

Insel aus der Gruppe der New-Shetland-Inseln lebhaft erinnert, sondern auch wegen der mehrfach beobachteten Dampf- und Feuer-Eruptionen.

Amsterdam, dass aus einem einzigen waldreichen Berge besteht, hat das Räthsel zu lösen, wie man es im März 1792 auf der Expedition d'Entrecasteaux zwei Tage lang ganz in Flammen und Rauch gehüllt gesehen, da die Naturforscher doch, wenn sie landeten, sich überzeugt glaubten, dass der Berg kein Vulkan sei, und dass die Dampfsäulen aus dem Boden nahe am Meeresufer aufstiegen. Die Erscheinung blieb unerklärt.

Wenn man einen allgemeinen Blick auf das Gebiet des indischen Oceans wirft, so sieht man die in Sumatra nordwestlich gekrümmte Extremität der Sunda-Reihe sich verlängern durch die Nikobaren, die grossen und kleinen Andamanen und die Vulkane von Barren Island, Narcondam und Cheduba fast parallel der Küste von Malacca und Tanasserim alles in den östlichen Theil des Meerbusens von Bengalen eintretend.

Die eben genannten kleinen Vulkane werden wichtige Gegenstände geognostischer Untersuchung sein. Längst den Küsten von Orissa und Koromandel ist der westliche Theil des Busens inselfrei, denn das grosse Ceylon hat wie Madagascar einen mehr continentalen Charakter. Den jenseitigen Littoral der vorderindischen Halbinsel (der Hochebene von Nil-Gerri und den Küsten von Canara und Malabar) gegenüber schliesst von 14° nördlicher bis 8° südlicher Breite eine nordsüdlich gerichtete Reihung von drei Archipelen (den Lakediven, Maldiven und Chagos), durch die Bänke von Sahia de Malha und Cargados Carajos sich an die vulkanische Gruppe der Mascareignes und an Madagascar an; alles, in so weit es sichtbar, Gebäude von Korallen-Polypen, wahre Atolls oder Lagunenriffe, wird nach Darwin's geistreichen Vermuthungen ein weiter Raum des Meerbodens nicht als eine Erhebung, sondern als eine Senkungsfläche *(area of subsidence)* zu betrachten sein. Auch Beobachtungen über den Erdmagnetismus werden hier wegen der Lage einestheils des magnetischen Aequators sehr wichtig sein; nach der vielen umfassenden Arbeit des Capitän Elliot (1846 bis 1849) geht der magnetische Aequator durch die Nordspitze von Borneo, und dann fast genau von Osten nach Westen an die Nordspitze von Ceylon. Die Curve von dem Minimum der Totalkraft (Intensität) läuft hier den magnetischen Aequator fast parallel, letzterer tritt in den ostafrikanischen Continent bei dem Vorgebirge Gardafui ein.

Der Eintrittspunkt liegt nach Rochet d'Héricourt in Br. 10° 7', L. 38° 5' Ost, der fernere Verlauf bis zum Busen von Biafra ist noch unerforscht.

Südasiatische Inseln, begreifend Formosa, die Philippinen, die Sundainseln und Molucken.

Die grossen und kleinen Sundainseln und die Molucken schliessen an 109 feuerspeiende und 10 Schlammvulkane ein; dass ist nicht eine Schätzung, sondern eine Aufzählung von Junghuhn, der seit einem Jahre wieder in Java und mit reichen Mitteln ausgerüstet von dem General-Gouverneur des holländischen Indiens, Herrn Pahud, der kaiserlichen Expedition von grosser Hülfe sein wird.

Genaue mineralogische Bestimmung der vulkanischen Gebirgsarten (Trachyte) fehlt leider überall.

Der thätigste Vulkan von Sumatra ist der von Dr. L. Horner und Dr. Korthals im Jahre 1834 erstiegene Gunung Merapi (8980 Fuss) nicht mit einem gleichnamigen auf Java zu verwechseln. Geognostisch unbekannt sind Indrapura (11500 Fuss?), selbst schlecht gemessen und Gunung Pasoman, der Ophir unserer Karten (9010 F.). Der höchste der Vulkane von Java ist Gunung Semeru, den Junghuhn 1844 erstiegen, 11580 F., also 1640 höher als der Aetna. Die grössten Krater der 45 gereihten Vulkane von Java gehören dem Gunung Tengger und dem Gunung Raon. Die herrliche neue topographisch-geognostische Karte von Java 1856 in vier Blättern enthält die Gestaltung der einzelnen Vulkane von Dr. Junghuhn neu gezeichnet in einem Werke, dass dem holländischen Gouvernement viel Ehre macht.

Besondere Untersuchung auf Java verdient:

1) Das sonderbare Phänomen der Geripptheit (Junghuhn, Java Abtheilung 2, Seite 608);

2) Die noch unerklärte Erscheinung der so regelmässig gebildeten gereihten Hügel von Schlammstrom von 1822 des Vulkans Gunung Gelungkung (Seite 127);

3) Der Wasserausbruch des Gunung Idjen vom 21. Jänner 1817 (Seite 707 bis 721);

4) Falschheit der Behauptung, dass die Vulkane von Java keine Lavaströme geben.

Der mächtige Vulkan Gunung Merapi auf Java hat in der geschichtlichen Periode seiner Ausbrüche allerdings nicht mehr zusammenhängende,

compacte Lavaströme gebildet, nur Lavafragmente, Trümmer oder unzusammenhängende Steinblöcke ausgeworfen, wenn man auch im Jahre 1837 einen Monat lang an dem Abhange des Auswurfskegels ununterbrochen feurige Streifen herabziehen sah; aber an den drei Vulkanen Tengger, Idjen und Slamat findet man basaltartige schwarze Lavaströme, die bis in das Tertiär-Gebirge herabreichen.

Am Gunung Lamorgan sah man am 6. Juli 1838 Steinströme nur gereihet ausgestossener, grösstentheils eckiger glühender Trümmer (wie am Cotopaxi) sich kaum einzeln berührend.

Auf Borneo kennt man keinen thätigen Vulkan. Der höchste Berg der ganzen Insel, vielleicht der ganzen südasiatischen Inselwelt, der Hina Bailu (12850 F.?) an der Nordspitze von Borneo ist unerforscht. Nach Dr. Ludwig Horner, Sohn des Astronomen auf der Krusenstern'schen Reise, werden am südöstlichen Theile von Borneo nahe der Syenit- und Serpentin-Gebirgskette von Rathus in ganz ähnlicher Association wie am Ural, Gold, Diamanten, Platina, Osmium und Iridium, also bisher nicht Palladium, gefunden und in Wäschen bearbeitet. Rajah Brooke beschreibt in der Provinz Sarawak von Borneo einen niedrigen Berg Gunung Api (Feuerberg im Malayischen) genannt, dessen Schlacken auf eine ehemalige Thätigkeit schliessen lassen. Der Besuch von Borneo würde sehr verdienstlich sein! Celebes hat 11, Flores 6 noch thätige Vulkane. Ob der sogenannte Vulkan von Amboïna, der Kegelberg Wawari oder Atiti je mehr als heissen Schlamm (1674) ergossen habe, ob er nur eine Solfatara genannt werden soll, ist ungewiss. Die grosse südasiatische Inselgruppe hängt durch die Molucken und Philippinen mit den Papuas, Pelew-Inseln und Karolinen der Südsee zusammen. Bei der steinkohlenreichen Insel Formosa ist der geognostisch wichtige Punkt, wo statt der Erhebungslinie von Nordost nach Südwest gerichtet, andere nordsüdliche beginnen und fast bis 6 Grad südl. Br. herrschend werden. Diese nord-südliche Richtung ist zu erkennen in Formosa und in den Philippinen (Luzon und Mindanao), in denen alles unbeschrieben ist und als Vulkane alle ungeöffneten Kegelberge ausgegeben werden. Borneo hängt durch den Solo-Archipel mit Mindanao und durch die lange schmale Insel Pallawan mit Mindaro zusammen. Jezo durch die Sangar oder Tsugarstrasse von Nippon (Niphon), durch die Strasse La Pérouse von der Insel Krato (Saghalin), Tschoka oder Tarakai getrennt, begrenzt durch sein nordöstliches Cap

den Archipel der Kurilen. Jezo ist von Brougthon's südlicher Vulkan-Bai an, bis gegen seinen Nordcap hin von einer ununtersuchten Vulkanenreihe durchschnitten, was um so merkwürdiger ist, als auf dem schmalen Krafto (Saghalin), das fast eine Fortsetzung von Jezo ist, die La Pérouse'sche Expedition in der Baie des Castries rothe poröse Laven und ganze Schlackenfelder gefunden hat. Wegen der Nähe des Amur ziehen diese Punkte jetzt politisch die Aufmerksamkeit sehr auf sich, da Russland, nach der Zerstörung von Peter Pauls Hafen auf Kamtschatka, unzufrieden mit Ochotsk an der versandeten Mündung von Amur, den gelegeneren Platz zu einem militärischen Hafen an der Südseeküste bisher vergebens gesucht hat.

Das japanesische Drei-Insel-Reich hat sechs geschichtlich thätige Vulkane auf Nippon a) den Vulkan Fusi Jama in der Provinz Suruga (Lat. 35° 18′, Long. 136° 15′, hoch 11675 F.) aus einer Ebene aufgestiegen, 286 Jahre vor unserer Zeitrechnung. Die letzte Eruption war die des Jahres 1707. b) Assama Jama im Distrikt des Saku, zwischen den Meridianen der beiden Hauptstädte Mijako und Jedo, in Eruption 1783. Auf Kiusiu, der Halbinsel Korea am nächsten, liegen vier Vulkane, von denen der Vulkan Wunzen im Distrikte Takaku im Febr. 1793 sehr verheerend war. Die schöne Reisebeschreibung des nordamerikanischen Commodore Perry, vortreffliche Photographien der Menschenraçen und Zeichnungen des Berliner Künstlers Wilhelm Heine enthaltend, giebt noch nicht den wissenschaftlichen Theil der Expedition.

Gegen Norden liegen die Vulkane gedrängter und in Reihen. Wenn nach meiner Aufzählung die ostasiatischen Inseln zusammen an 54 noch jetzt thätige Vulkane haben, so gehören davon den Aleuten allein 34, den Kurilen 10. Die Halbinsel Kamtschatka zählt 9 in geschichtlichen Zeiten entzündete Vulkane. Unter den 54. bis 60. nördl. Breitegrade sehen wir einen Streifen des ganzen Meeresgrundes zwischen zwei Continenten in stätter schaffender und zerstörender Wechselwirkung. Die Südsee, deren Oberfläche beinahe um $^1/_6$ grösser ist als die Oberfläche alles Festen unsers Planeten, zeigt weniger noch rauchende Vulkane, weniger Oeffnungen, durch welche das Erdinnere mit der Luftumhüllung in thätigem Verkehr steht, als die einzige Insel Java!

Von 40 Kegelbergen, di ausgebrannten mit gerechnet, sind nur 26 in neueren Zeiten entzündet gewesen. Sie sind nicht ordnungslos zerstreut

man erkennt bei den meisten, mit dem geistreichen James Dana, dem Geologen der grossen amerikanischen Expedition unter dem Befehle von Capitän Wilkes (1838—1842), dass ihre Erhebung auf weit ausgedehnten Spalten und unterseeischen Gebirgszügen geschah, dass sie region- und gruppenweise bestimmten Richtungen folgen und ebenso wie in continentalen Gebirgszügen von Central-Asien und Armenien (dem Kaukasusgebirge) zu verschiedenen Systemen (Südost nach Nordwest und Südsüd nach Nordnordost) gehören.

Hawai. Archipelagus (Sandwichinseln), worin Mauna Loa, nach Wilkes 12909 F. ohne Aschenkegel ist, wie die lavagebenden Vulkane der Eifel! Der Lavapfuhl Killauea im gewöhnlichen Zustande, im grossen Durchmesser 13000 F., im kleinen 4800 F. lang, ist keine Solfatara, sondern wie der noch tiefer gelegene Arak, ein aktiver Seitenkrater am Abhange des mächtigen Mauna Loa selbst. — Mauna Kea ist 180 F. höher als Mauna Loa, aber ausgebrannt. Noch sind thätig Tafoa und Amangura in der Tongagruppe mit einem Lavaausflusse im Juli 1847. Der Vulkan von Tanna war bei Cook's Entdeckungsreise 1774 in vollem Ausbruche, ebenso Ambrym, westlich von Malicollo im Archipel der neuen Hebriden. An der Südspitze von Neu-Caledonien liegt Mathew's Rock, eine kleine rauchende Felsinsel. Der Vulkan von Santa Cruz, in Nord-Nordwest von Tinakoro mit bisweilen periodischen Ausbrüchen von 10 zu 10 Minuten ist schon von Mendaña 1595 als Vulkan erkannt. In der Salamonsgruppe sollen der Vulkan Sesarga, in den Ladronen oder Mariannen andere Vulkane noch thätig sein; ebenso Guguan, Pagon und El Volcan grande de Asuncion, auf einer Meridianspalte ausgebrochen. In Neu-Britannien liegen drei Kegelberge, die Tasman, Carteret und La Billardière als entzündet und Lava gebend beobachtet haben. Zwei thätige Vulkane auf Neu-Guinea an der nordöstlichen Küste den obsidianreichen Admiralitätsinseln gegenüber. Auf Neu-Seeland, wo an vielen Punkten basaltisches und trachytisches Gestein ausbricht, sind noch entzündet und als Vulkane thätig: Puhia-i-wakati (der Vulkan der weissen Insel) und der hohe Kegel von Tongariro (5816 F.). Der Abwesenheit vulkanischer Thätigkeit in Neu-Caledonien, wo neuerlichst Sedimentsformationen uud Steinkohlenflötze entdeckt worden sind, wird die dortige grosse Entwickelung der Korallenriffe zugeschrieben. — Den Pik von Tafua auf der zur Samoagruppe gehörigen Insel Upolu (nicht zu verwechseln mit dem noch

entzündeten Tafoa, südlich von Amangura in der Tongagruppe) hat Dana zuerst bestiegen. Er fand einen ganz mit dichter Waldung erfüllten Krater. Die so isolirte Osterinsel Waihu hat nach Capitän Beechey eine Reihe von Kegelbergen mit Krateröffnungen ohne Entzündung.

Im äussersten Osten gegen den neuen Continent hin endet das Gebiet der Südseeinseln mit der Entzündesten aller Inselgruppen, mit dem aus fünf grösseren Inseln bestehenden Archipel der Galapagos, sehr schön von Darwin beschrieben. Lavaströme haben sich bis ins Meer ergossen, Bimssteine fehlen. Einige trachytartige Laven sollen reich sein an grossen Krystallen von Albit. Es ist zu untersuchen, ob es nicht Oligoklas, wie auf Teneriffa, am Popocatepetl und Chimborazo, oder Labrador, wie am Aetna oder Stromboli ist? Bunsen hat Palagonit, ganz den von Island und Italien gleich, in den Tuffen der Insel Chatham, einer der Galapagos, erkannt. Neu-Holland hat nur in seiner Südspitze (Australia Felix) am Fusse des Grampiangebirges frische Spuren ehemaliger Entzündung, nordwestlich von Port Philipp findet man eine Zahl vulkanischer Kegel und Lavaschichten, auch gegen den Murray-Fluss hin.

Die Richtung des magnetischen Aequators im Verhältniss zum geographischen durch die Inclination der Nadel zu erspähen, freilich durch den Curs von Westen nach Osten wegen der Aequinoctialströmung erschwert, wird die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Die von mir im September 1802 entdeckte niedrige Temperatur der Strömung, die von 40° südl. bis zu den Galapagos, die Westküste von Südamerika bespült und dann sich gegen Westen wendet, zu untersuchen, ob es wirklich zu jeder Jahreszeit in dem östlichen Theile der Südsee in 7° nördl. Br. zwischen 117° und 140° westl. L. einen Gegenstrom countrecurrent von Westen nach Osten giebt, diese Verhältnisse brauche ich so aufmerksamen Seefahrern nicht zu empfehlen.

Duperrey hat die Linie ohne Neigung zwischen 1822 und 1825 sechs mal berührt.

Die niederige Temperatur des kalten Peruanischen Stromes war, als ich sie bei Truxillo bemerkte, 12° 8 R. Folgendes sind die Temperaturen, die Herr Dirckinck von Holmfeldt in einem Abstande von 20 Jahren bei Callao fand, nach Reaumur'scher Scala ausgedrückt:

September	1802	12°, 8	bei Lufttemperatur 13°, 3 R.
November	1802	12°, 4	
Ende December .	1802	16°, 8	
Jänner	1825	12°, 7	
Februar	1825	15°, 3	
März	1825	15°, 7	
April	1825	14°, 5	

Nördlich von Cabo Blanco, wo auf der Schifffahrt von Callao de Lima ich den kalten Strom verliess, der sich nach den Galapagos wendet, war das Meer 22° R.

Zwischen Guajaquil und Panama stieg im April die Meereswärme nordöstlich von dem kalten Strome gar bis 24° 5 R. (30° 6 C.). Im Strome fand Herr von Dirckinck, der in meinem Auftrage diese Beobachtungen mit von Arago verglichenen Thermometer machte, December 1824 überall 16° bis 18° R., zwischen Quilca und Callao im Jänner 1825 zwischen 18° und 19° R.; zwischen Chorillos bei Lima (Lat. 12° 39′) und Valparaiso im August 1825 von 13°, 8 bis 10°, 5 R.; zwischen Chorillos und San Carlos de Chiloe im Juni 1825 15°, 8 R. bis 9°, 2 R.

Wird die kaiserliche Expedition von den Sandwich-Inseln sich nach der Westküste von Amerika wenden, so wird die Wahl zwischen den Häfen San Franzisko oder Acapulco sein. Die erstere Richtung würde ein grosser mineralogischer Gewinn sein für die Theile der Vereinigten Staaten, die nördlich von Rio Gila liegen. Der Kette der Rocky Mountains parallel in ihrem nördlichen Theile (Lat. 46° 12′), nach Marcou noch jetzt der Sitz vulkanischer Thätigkeit, laufen theils einfach, theils gedoppelt mehrere Küstenketten hin, von San Diego bis Monterey von 32¼° bis 46¾°. Die speciell genannte Coast Range, eine Fortsetzung des Landrückens der Halbinsel Alt- oder Unter-Californien; darauf folgt im Norden zuerst die Sierra Nevada de Alta California von 36° bis 38°, dann die hohen Shasty Mountains und die Cascaden-Bergkette, welche an 26 Meilen vom Littoral entfernt mit vielen hohen noch entzündeten Gipfeln, bis weit hinaus über die Fuca-Strasse reicht. Entzündet sind noch: Mount Saint Helens (Lat. 46_0 12′), Mount Regnier, auch Mount Rainier geschrieben (Lat. 46° 46′) und Mount Baker (Latt. 48° 48′). Diese drei thätigen Vulkane (sie hatten Eruption zwischen 1841 bis 1843) wären wohl den Gelehrten der Expedition von San Franzisko aus am zugänglichsten, wie

die ganze Cascade Range. Von dem goldreichen Längenthale des Rio del Sacramento (wo ein eingestürzter Trachytkrater Sacramento butt genannt wird) fehlt es noch an verständlichen geognostischen Beschreibungen. Sind die goldreichen Quarzmassenausfüllungen noch anstehender Gänge oder zerbröckelte Gangtrümmer? in welcher Gebirgsart setzen die Gänge auf? enthält das Waschgold, wie am Ural Drusen der Gangstücke mit freistehenden Goldplättchen, einen Beweis, dass sie nicht von fern her gerollt oder angeschwemmt sind? sind Diamanten, Platina, Osmium, Iridium und Quecksilber dem Waschgold zugesellt?

Landet die Fregatte in Acapulco, so geschieht von da aus die Reise nach Mexico und Vera Cruz gleichsam vom Vulkan von Colima aus (1877 Toisen), längs dem Parallel der Vulkane und grössten Höhen, der um den geographischen Parallel von 19° oscillirt von Meer zu Meer. Neue astronomische Ortsbestimmungen sind nöthig für die Vulkane von Colima und Jorullo (667 Toisen). Es wird besucht werden müssen der doppelgipflige Vulkan von Colima (die Gipfel de Fuego und de Nieve), Jorullo, in dessen Laven eingebackene Stücken von Granit; Nevado de Toluca (2373 Toisen) Popocatepetl (2772 Toisen); Iztaccihuatl (2456 Toisen); Cofre de Perote (2098 Toisen). Vulkan von Tuxtla (Lat. 18° 28′) am östlichen Abfall der Sierra de S. Martin mit einem grossen Flammenausbruch zweiten März 1793; als Muster von dem was die Spanier Malpays, die Sicilianer Sciarra Viva nennen. Das Lavatrümmerfeld bei San Nicolas de los Ranchos am Fusse des Popocatepetl von der Stadt La Puebla de los Angeles, wie auf dem Wege von La Puebla nach Vera Cruz zwei schmale Trümmerfelder erkalteten, olivinreichen basaltischen Lavaströmen ähnlich, bei Parage de Carros unweit Tochtlacuaja und Loma de Tablas zwischen Canoas und den Casas de la Hoja. Das Ersteigen der Gipfel der Vulkane ist von minderer geognostischer Wichtigkeit, als das Mitbringen sehr zahlreicher wohlgewählter Trachytstücke, die durch ihren oryktognostischen Zusammenhang charakterisiren. Doch empfehle ich die Ersteigung des Pico del Fraile auf dem Vulkan de Toluca (2372 Toisen); vorsichtige Ersteigung! auf dessen sehr schmalen Gipfel ich vom Blitz durchlöcherte, innerlich verglaste Trachytplatten, gleich denen vom kleinen Ararat gesammelt. Bergmännisch und geognostisch zugleich wäre wichtig der Besuch reicher Bergwerke. Guanaxuato und ganz nahe bei Mexiko nach Real del Monte, Minas de la Biscaina und Regla, wegen der Nähe reicher Silbererze in

quarzlosem, trachytartigem Porphyr (glasigen? Feldspath) einbrechend mit dem ganz vulkanischen obsidianreichen Cerro del Jacal, Cerro de las Navajas (Messerberg), an Chemnitz doch ohne *Trachytes Porphyres meulières Beudante's* erinnernd.

Da sehr zu wünschen ist, dass die Expedition viel Zeit für die Vulkane von Quito, Peru und Chili übrig behalte, so scheint es mir ungewiss, ob von Acapulco unmittelbar nach Guayaquil gesegelt wird, wie ich in umgekehrter Richtung gethan, oder nicht vorher in einem der Häfen von Central-Amerika (Realejo oder Sonsonate) gelandet werden kann. In Central-Amerika bietet eine dichtgedrängte Vulkanreihe, in der 18 Kegel- oder Glockenberge jetzt noch als entzündet betrachtet werden können, für die Theorie der vulkanischen Thätigkeit einen reichen, noch nicht genug benützten, sehr verschiedenartigen Stoff.

Auch hier fehlt alle mineralogische Bestimmung der Gesteine, wenn auch Gestaltung und Lage der Gerüste durch neue Reisende Squier, Oersted etc. gut beschrieben worden sind. Allerdings sind der Mehrzahl nach die Schlacken- und Aschenausbrücke von keinem Erguss von Lava begleitet, wie z. B. in dem an Ammoniak reichen Isalco, aber die Beschreibungen, welche Augenzeugen von den lavaergiessenden Eruptionen der Vulkane Nindiri (Zwillingsvulkan mit Massaya), über den neuerlich Dr. Scherzer viel Licht verbreitet, el Nuevo, fälschlich Vulkan de las Pilas genannt, Conseguina am grossen Golf von Fonsoca und San Miguel de Bosotlan (Lavaausbruch vom 26. Juli 1844) gegeben haben, sprechen dagegen. Die Landreise von Mexiko über Oaxaca, den Isthmus von Goasacualco oder Tehuantepec und Chiapa, um die Fregatte in Realejo oder Sonsonate wieder zu finden, wäre allerdings wegen des Zusammenhanges der geognostischen Verhältnisse anziehend und neu, aber wohl zu anstrengend und zeitraubend.

Aus ähnlichen Ursachen darf nicht vorgeschlagen werden, dass die Gelehrten sich in Central-Amerika von der Fregatte auf 3 bis 4 Monate trennten, um auf der Eisenbahn die Landenge von Panama zu überschreiten, und über die jetzt entzündlichen Volcancitos de Turbaco und Galera Zamba, über Carthagena de Indias am Rio Magdaleno aufwärts bis Honda, von Bogota über Popagan nach Quito zu gelangen.

Es werden müssen die Versteinerungen der Sedimentformationen zwischen Honda, Bogota und Ibagues, die Mastodontenfelder (Campos del

Gigante) und der Salto de Tegumdama, der Hochebene Bogota, die Wachspalmen (Ceroxylon andicola) und Azufrale de Passo de Quindiu, der von mir gemessene und von Boussingault besuchte Vulkan de Tolima und Parama de Ruiz (Lat. 4°, 5′), wie die beiden Vulkane von Popoyam, Purace und der ausgebrannte aber interessantere Sotara aufgegeben werden. Ein Mittelweg wäre freilich eine Landung nicht unmittelbar in Guayaquil, sondern an der Gold- und Platinaküste des Choco bei San Bunaventura, um von da nach Popayan vorzudringen und südlich die Landreise nach den Vulkanen der Provinz Pasto, die von grosser Wichtigkeit sind, und nach Quito über Guachucal, Tulcan und die Villa de Ibarra fortzusetzen, die Fregatte erst in Guayaquil wiederfindend.

Ich glaube aber, dass es besser ist, das wichtige vulkanische Hochgebirge de los Pastos (von Lat. 2° 20′ bis 0° 56′) (Vulkan der Stadt Paso, Volcan de Tuquerres, Azufral de Pasto, V. de Chiles und V. de Cumbal) von der Stadt Quito aus zu besuchen und in keinem Hafen der Küste von Choco, selbst nicht in die von mir seit einem Jahrhundert vergebens (wegen der Nähe des Rio Naipi, eines Zuflusses des Atrato) angerühmte Bahia de Cupica zu landen. Bei der Nennung der Vulkane des berühmten Hochlandes von Quito, Imbaburu, Cotocachi, Rucu, Pichincha, Antisana mit dem vielbestrittenen Phänomen der lavenartigen Steinwälle des östlichen Abfalls bei Yana — Volcan und Reventaz or de Ansango; Cotopaxi mit den nahen räthselhaften Bimssteinbrüchen von Guapecho und Zumhalica unfern Llactacunga und San Felipe, Oligoklas, nicht glasigen Feldspath enthaltenden Bimssteine in Schichten gelagert, wie anstehendes Gestein fern von Cotopaxi; Tungurahua (Glimmerschiefer mit eingesprengten Granaten, und diesen unterlaufende Granatschichten bei Rio Puelo und Hacienda de Ganace vom Trachyt des Tungurahua durchbrochene (!); Moya-Hügel, bei dem Dorfe Pelilconi dem berühmten Erdbeben vom 7. Februar 1797 aufgestiegen, noch brennbar; Chimborazo, den Herr Jules Remy mit dem Engländer Brencklay den 3. November 1856 glaubt erstiegen zu haben, *mais sans s'en douter*. *Poggendorff* (Band 10, S. 480) hat erwiesen, dass Remy's angegebener Siedepunkt für den Gipfel nicht 6543 Meters (wenig abweichend von meinem trigonometrischen Resultaten: 6530 Meters) sondern volle 7328 Meters giebt. Ich habe, meinem eigenen halb barometrischen Messungen nicht genug trauend, seit 50 Jahren vergeblich gefleht, dass der Gipfel des Chimborazo von Neuem trigonometrisch

bestimmt werde. Auch das Verdienst bleibt der Fregatte zu erringen vorbehalten.

Der Sangay (16068 F. hoch) und doch ununterbrochen wie Stromboli speiend, aber ohne alle Spur von Lavaströmen, wäre zu untersuchen, wegen der von Wisse unter den Steinauswürfen entdeckten, im Trachyte ausser Ungarn so seltenen Quarzkörnern und wegen der nahen Granit- und Gneissschichten, die der Trachyt der Sangay in einer nur zwei Meilen breiten Trachytinsel durchbrochen. Noch empfehlenswerther ist der ausgebrannte Vulkan èl Altar de los Collanes (Capac Urcu), den ich im Atlas meiner kleinen Schriften (Tafel 5, S. 461) abgebildet, einst höher als der Chimborazo, jetzt noch? 16380 F., dessen Trachyt in keiner europäischen Sammlung. Der Altar ist von Riobamla nuevo aus leicht zu besuchen. In der Nähe, die im Hochland von Quito so selten zu Tage gelangenden Glimmerschiefer und Gneiss, am Paramo del Hatillo wie bei Guamote und Teacaxas zu sehen. Zur Zeit der Incas soll hier Goldbergbau getrieben worden sein, in der Nähe vulkanischer Trachyte. Vom Altar über San Luis, wo Urthonschiefer (silurischer?), und Guamote auf dem Wege nach dem Paramo del Assuay (2428 Toisen) und Cuenca vorzudringen bis Atausca, wo (Lat. 2° 13') eine ungeheure Schwefelmasse in einer Quarzschichte bearbeitet wird, die ein Lager in Glimmerschiefer bildet. Aus welcher Gebirgsart besteht der sehr zugängliche Cayambe Urcu (18170 F.), den der Aequator durchschneidet, südöstlich von Otavato. Auf dem Wege von Quito nach Cayambe, der Obsidianreichthum bei Quinche, woher die grossen Spiegel der Inca's, zu untersuchen und dann weiter nördlich zu den Vulkanen von Los Pastos, die ein eigenes System bilden, vorzudringen.

Zur Untersuchung der Gebirgsarten und Vulkane von Süd-Peru und Bolivia (Karten von Pentland, die neuen, nicht die, nach welchen 1830 bis 1848 der Sorata für 3949 Toisen, der Illimani 3753 Toisen, also weit höher als der Chimborazo 3350 Toisen galt) würde es wohl am bequemsten sein von Guayaquil aus, gegen den kalten Strom, leider aufwärtssegelnd, nach einem kurzen Aufenthalte in Callao de Lima im Hafen von Arica einzulaufen, von wo aus geognostische Untersuchungen anzustellen wären. Von der nordsüdlichen Gruppe der Vulkane von Peru und Bolivia sind unter 14 Vulkanen jetzt nur 3 entzündet.

a) Der Vulkan von Arequipa, 3 Meilen im Nordosten von der Stadt Arequipa, die man nach Pentland und Rivero 7366 F. hoch über den Meeresspiegel glaubt. Der französische Seeofficier Dolley, dessen Messungen ich bekannt gemacht, fand 1826 den Gipfel des Vulkans 10348 F. hoch über der Stadt Arequipa, also Gipfel über dem Meere 17714, aber Pentland in den Höhentabellen für Mrs. Somerville physische Geographie setzt den Gipfel zu 20320 engl. oder 19065 par. F., der alten sogenannten trigonometrischen Messung des Botanikers Thaddäus Hencke, von Geburt ein Böhme, 1769 aus der Expedition von Malaspina (19080 F.) ganz nahe. Welch ein trauriger Zustand der Hypsometrie, der die Novara ein Ende zu machen hat. Ein Nordamerikaner, Samuel Curzon, 1811 und Dr. Weddell 1847 haben den Vulkan von Arequipa erstiegen.

b) Sahma (Lat. 18° 7′ südl.) nach der neuen Karte von Pentland 1848, ist 871 F. höher als der Chimborazo oder nach Pentland 20970 F. und thätig. Die wahren Höhen von Sorata und Illimani sind seit 1848 statt 3949 und 3753 Toisen nur 3329 Toisen (21266 engl. F.) und 3307 (21145 engl. F.).

c) Vulkan Gualatieri in der bolivischen Provinz Carangas (Lat. 18° 25′ südl.), Höhe 20604 F.

Die südlichste Gruppe Amerikas, die der Vulkane von Chili, ist nächst der von Central-Amerika die reichste von entzündeten Vulkanen. Sie enthält deren 11. bis 13. Um die geognostische Untersuchung dieser Gegend, welche durch die denkwürdige Expedition von Capitän Fitz-Roy in den Schiffen Adventura und Beagle und Darwin's verallgemeinernden Blick und Gilliss Naval astronomical Expedition von 1849 bis 1851 schön vorbereitet ist, zn erleichtern, wird die Fregatte Novara wohl in Valparaiso landen. Zu wünschen ist zwischen den Parallelen von Coquimbo und Valparaiso eine genaue Messung.

a) Des Vulcans Aconcagua (Lat. 32° 39′); er ist gefunden 1837 nach Fitz-Roy 21767 F., mit Pentlands Correction 22431 F., nach Capitän Kellet auf der Fregatte Herald 21584 F. Miers und Darwin glauben an die jetzige Thätigkeit des Aconcagua, Pentland und Gilliss leugnen sie. Nach der allerneuesten trigonometrischen Messung von Pissis 1854, hat der Aconcagua 20924 F. (Gilliss Volume 1, S. 13). Die geodätischen Fundamente der Messung, die acht Dreiecke erforderte, hat Pissis in der *Annales de la Universidad de Chile* 1852, S. 219 entwickelt. Da der

Aconcagua wahrscheinlich der höchste Berg des neuen Continentes ist, so wäre die neue Messung sehr wünschenswerth. Für den höchsten Berg des Himalayagebirges hält man nicht mehr den Dhawalachiri, 4390 Toisen, nicht mehr den von Oberst Waugh gemessenen Kintsinjinga, 4406 Toisen, sondern den Deodunga (Mount Everest), 29003 engl. F., gleich 27212 par. oder 4535 Toisen.

b) Vulkan Maipu (Lat. 34° 17', Höhe 16572 F.), von Meyer erstiegen. Das Trachytgestein des Gipfels hat Juraschichten, in der Leopold von Buch Exogyra Couloni, Trichonia costata und Ammonites biplex aus Höhen von 9000 F. erkannt hat, durchbrochen, keine Lavaströme, aber Schlackenauswürfe. Es wäre sehr zu wünschen, dass Dr. Hochstetter diese merkwürdige Durchbrechung gehobener Juraschichten untersuchte.

c) Vulkan Antuco (Lat. 37° 7'), von Pöppig geognostisch beschrieben, ein basaltischer Erhebungskrater, aus dessen Mitte ein Trachytkegel aufsteigt (Höhe 8672 F.). Domeyko fand 1845 den Antuco in voller Thätigkeit. Neue Ausbrüche 1853 erwähnt Gilliss; nach Domeyko ist am 25. November 1847 ein neuer feuriger Vulkan emporgestiegen, der ein Jahr gespieen. Der Nevado Descabezado 35° 1' südl.), den Domeyko bestiegen, hält Molina für den höchsten Berg von Chili. Er wird von Gilliss nur zu 12300 F. Höhe geschätzt. Die südlichsten Vulkane sind der thätige Corcovado (Lat. 43° 12') 7046 F., Yantles (43° 29') 7534 F. und Volcan de San Clemente (Lat. 46° 8'), dem Granitgebirge Peninsulai de tres Montes gegenüber. Auf der alten Karte von Südamerika, von La Cruz Olmedella, wird noch ein südlicherer Vulkan (Volc. de los Gigantes), gegenüber den Archipel de la Madre de Dios in Lat. 51° 4' angegeben. Die Oertlichkeit zu untersuchen, (wenn die Novara die Rückkehr nach Europa durch die Magellanstrasse nimmt), aus der Prinz Paul von Würtemberg nach langen zoologischen Reisen in Nord-Amerika seit einem Jahre eine grosse Sammlung nach Deutschland zurückgebracht hat.

Die Zahl aller entzündeten Vulkane rechne ich etwas über 225, von denen ein Drittel (70) auf den Continenten und zwei Drittel (155) auf der Inselwelt liegen. Von thätigen Vulkanen hat der neue Continent 53, nämlich Nordwest-Amerika nördlich vom Gilafluss 5, Mexiko 4, Central-Amerika 18, Süd-Amerika 26. Auf dem gesammten Erdkörper ist der Streifen, welcher sich zwischen 75° westl. und 125° östl. L. von Paris wie von 47° südl. bis 66° nördl. Br., von Südost nach Nordwest in dem mehr

westlichen Theile der Südsee hinzieht, der vulkanreichste, in dem das geschmolzene Innere unsers Planeten, jetzt am permanentesten mit dem Luftkreise in Verbindung steht.

Sehr zu achten, um sie zu vervollkommnen, ist auf die Profile und Karten von Chili in dem Werke *Buenos Ayres and the Provinces of Rio de la Plata by Sir Woodbine Paris* 1852 und noch mehr auf *The Map of the Republic of Chile compiled of the surveys of Gillis, Pissis, Allan Campbell and Claude Gay* von 23° bis 44° südl. Br., enthalten in *Gillis United States Astronomical Expedition* 1847—1852 (Washington 1853).

Der Hauptzweck, welcher durch die Expedition der Novara in wissenschaftlicher Hinsicht erreicht werden kann, scheint mir der zu sein, dass in der geographischen Reichsanstalt in Wien eine Sammlung zu Stande gebracht werden könne, im Vergleich mit dem, was man jetzt in Europa reiche vulkanische Sammlungen zu nennen wagt (in Wien, Berlin, Paris und London) sehr ärmlich erscheinen wird. Reisende sind zu jeder Epoche nur die Träger des Wissens ihrer Zeit; Sammlungen bieten, immer von Neuem wieder oryktognostisch untersucht und chemisch analysirt, bleibenden Stoff zu neuen Entdeckungen. Um etwas Grossartiges in Wien zu schaffen, müssten von jedem der besuchten Vulkane nicht unter 10 bis 12, ja 15 bis 18 wohl gewählte unverwitterte, nicht all zu eckige, Krystalle enthaltende, porphirartige Trachyt-Handstücke (gross genug um frischen Bruch zu schlagen) mitgebracht werden. Daraus erfolgt, weil der Schiffsraum auch bei dem besten Willen des Commandirenden für zwei Jahre der Sammelzeit nicht hinreichen kann, dass er den grösseren Theil der Sammlungen auf anderen sicheren Wegen, die jetzt durch kaiserlich österreichische Consule oder Consule befreundeter Höfe, englische, holländische oder nord-amerikanische Behörden, wie durch regelmässige Postschiffe zu schaffen sind, einzeln nach Triest zu spediren. Doubletten von dem, was auf solchem Wege spedirt wird, in Kästchen von 3 Fuss Länge, von jedem Vulkan nur 4 bis 5 Stücke enthaltend, blieben auf der Novara. Es wäre zu traurig, an die Ausführung des glänzenden Projektes, in Wien eine Sammlung über die Gebirgsarten von Vulkanen aller Erdtheile, geographisch geordnet, mit Aufschriften zur Belehrung aufzustellen, zweifeln zu müssen.

1. Europa.
2. Atlantische Inseln.

3. Das continentale Asien (südarabische Küste, Aden, Kamtschatka).
4. Die ostasiatischen und indoasiatischen Inseln.
5. Der indische Ocean.
6. Die Südsee.
7. Das continentale Südamerika (Chili, Peru und Bolivia), Quito und Neugranada.
8. Central-Amerika.
9. Mexiko, südlich von Gila.
10. Nordwestliches Amerika, nördlich von Gila.
11. Antillen.

Das Werk der Novara. Was von 3 und 4 (Kamtschatka, Kurilen, Aleuten, von Aden, dem rothen Meere und den Antillen) fehlt, wird später leicht nachzuschaffen sein.

Dieser Punkt verdient während der Reise eine sorgsame Ueberlegung, da die Lösung des Problems durch die Friedenszeit begünstigt wird. Ich habe, in Kriegszeiten reisend, nicht scheuen dürfen, 44 grosse Kisten selbst mit mir zu schleppen, so auf dem Landwege durch Mexico von Acapulco nach Veracruz, dann über Cuba, Philadelphia und Bordeaux spediren zu lassen. Das Materielle des Packens, das Vertheilen nach Doubletten, Versenden, geognostischer, botanischer, zoologischer, ethnographischer Sammlungen ist so wichtig als das Wissenschaftliche.

Die Aufstellung grosser vulkanischer Sammlungen lässt Annalogien zwischen den entferntesten Verschiedenheiten der mineralischen Zusammensetzung der Trachyte in den sehr nahen erkennen. Nach den neuesten Resultaten der krystallographischen und chemischen Untersuchungen der Berliner, grösstentheils von mir herrührenden Sammlungen durch meinen edlen Freund und sibirischen Reisegefährten, Professor Gustav Rose, enthalten die Trachyte vom Chimborazo, Popocatepetl, Colima, Tungurahua, Puracé, Paramo de Ruiz und der von Charles Deville so vortrefflich untersuchte Pik von Teneriffa, Oligoklas und Augit; die Trachyte von Toluca, Orizaba, Gunung Carang und Burung-agung auf der Insel Java, Argaeus in Klein-Asien, Cuneguilla südlich von Santa Fé de nuovo Mexico und Sierra de San Francesco westlich von dem Rocky Mountains und Dorf Zuni bestehen aus Hornblende, Oligoklas und braunen Glimmer; die Trachyte von Stromboli und Actua, die Trachyte des Siebengebirges (Drachenfels) und Kara Hissar in Phrygien aus grossen glasigen Feldspathkrystallen

und einer Menge kleinerer Oligoklaskrystalle, etwas Hornblende und Glimmer. Die Verwechselung des Albit mit Oligoklas hat zu der phantastischen Idee eines in der Andeskette herrschenden sogenannten Andesit geführt, und unseren grossen Meister L. von Buch zu wunderbaren Benennungen verleitet. (Déscription des Isles Canaires 1836, p. 186 et 187.)

Wegen der mittleren Höhe des Meeresspiegels, rathe ich von Neuem, wie auf meinem Vorschlag die Petersburger Akademie schon vor 25 Jahren an dem Caspischen Meere hat ausführen lassen und wie Sir James Ross bedauert (Voyages of Discovery in the Southern and Antarctic Regions 1839—1843, Vol. II., p. 23) nicht gethan zu haben, oder wenigstens nur einmal (Vol. II. p. 29), in verschiedenen Zonen Inschriften eingraben zu lassen zur Belehrung der Nachwelt.

Auch erinnere ich ganz gehorsamst daran, da, wo die Zeit es erlaubt, unter verschiedenen Breiten und Längen, wo die Fregatte nahe am Lande vor Anker liegt, mehrere Tage und Nächte hinter einander, von Stunde zu Stunde besonders unter den Tropen, Barometer- und Thermometerhöhen (Thermometer zum Barometer gehörig und in freier Luft), zur Bestätigung der Luftebbe und Luftfluth im Maximum und Minimum zu beobachten; ebenso bei Süd- und Nordpolarlichtern die Strömung der magnetischen Intensität der horizontalen Nadel zu ergründen. Nordpolarlichter sind in südlichen Breiten des peruanischen Meeres bis 12° und 14° südlich gesehen worden. Das Phänomen ist dort seltener als die Erscheinung von Südlichtern in Schottland. Auch ist genau aufzuzeichnen die Verschiedenheit der Intensität der Schwärze in den Kohlensäcken, wenn die kleinsten Sterne nahe unter dem blossen Auge gleich sichtbar bleiben! Die täglichen meteorologischen Beobachtungen, wie die der Meerestemperatur wird wohl nach Lieut. Maury und der Uebereinkunft des letzten nautischen Congresses auf der Fregatte Novara angeordnet.

Da ich längst nicht mehr unter den Lebenden sein werde, wenn die Fregatte Novara nach Triest mit wissenschaftlichen Schätzen, neuen Kenntnissen über die todte und organische Natur, über Menschen-Raçen, über Sitten und Sprachen zurückkehrt, so flehe ich zu Gott dem Allmächtigen, dass Sein Segen dies grosse und edle Unternehmen zur Ehre des gemeinsamen Deutschen Vaterlandes begleite. Ich denke gerührt und mannigfach angeregt in dieser Nacht (meine schiefen unleserlichen Zeilen schliessend) an die fröhliche Lebensepoche, in der ich vor 58 Jahren in den schönen

Gärten von Schönbrunn mich zu einer grossen Reise vorbereitete und des freundschaftlichen Wohlwollens des alten Jacquin's und Peters Frank's dankbar genoss.

Berlin in der Nacht vom 7. April 1857.

Al. Humboldt.

Durch Kriegsverwickelung Oesterreichs mit Italien und Frankreich wurde Commodore von Wüllerstorf vor der Zeit zur Umkehr genöthigt und erreichte am 26. August 1859 wiederum den Hafen von Triest. Wenig Wochen nach Beendigung des Krieges befahl der edle Urheber und Förderer des grossartigen Unternehmens sofort die Bearbeitung der Ausbeute und zwar so, dass der populär beschreibende und der streng wissenschaftliche Theil getrennt von einander das Tageslicht erblicken sollten.

Der wissenschaftliche Theil, den wir noch grösstentheils zu erwarten haben, wird wieder in jene Zweige zerfallen, welche bei der Expedition vertreten waren; nämlich in einen maritimen (alle nautischen, astronomischen, meteorologischen und magnetischen Beobachtungen, so wie alles, was sich auf physische Geographie des Meeres bezieht, umfassenden); einen botanischen, zoologischen, ethnographischen, statistisch-handelspolitischen und medicinischen Theil. Der Maler der Expedition, welcher mehrere tausend Skizzen mitbrachte, musste das populäre Werk mit bildlichen Darstellungen ausstatten und ferner für den Erzherzog Ferdinand Max ein Novara-Album mit den interessantesten Scenen und Ereignissen herstellen.

Humboldt mag brieflich nur wenig über Erledigung seiner Vorschläge erfahren haben; die Zurückkunft der Novara erlebte er wie wir wissen nicht mehr.

Halten wir an seiner Statt eine kleine Musterung über das populäre Werk, so erkennen wir auf den ersten Blick, dass, was Fleiss und Ausdauer anbelangt, sicher keine Nation die Deutsche zu überbieten vermag. Mit Bedauern müssen wir aber auf der andern Seite bekennen, dass noch eine gewaltige Reihe von Erfahrungen dazu gehören wird, um mit andern Nationen, namentlich mit Amerikanern, concurriren zu können, weil sie vor allen andern jederzeit die genialste Ausstattung mit der genialsten Verwerthung praktisch zu verbinden wissen.

Der Befehlshaber der Novara sowie die Naturforscher machten sich aus alle dem keinen Hehl. Sie bekennen deshalb überall vorurtheilsfrei

ihre Schwäche und die tiefe Verehrung, welche sie vor den naturwissenschaftlichen Grössen anderer Länder und ihrer zweckmässigen Weise des Laborirens haben und so begegnen uns die aufrichtigsten Klagen über leider zu gering an Zahl vertretene und zu schnell zerbrochene Libellen und Glasröhren, oder über die traurige Ausdauer ihrer Längenfaden bei Meermessungen nach der Methode des Nordamerikaners Brooke ebenso entschieden anerkannt, als die Apotheosen über den unerreichbaren Nautiker Maury.

In strengem Anschluss an Humboldt's Wünsche sehen wir die Expetion sich zuerst mit den Strömungsverhältnissen an der südamerikanischen Küste beschäftigen und zwar nicht weit entfernt von dem kleinen Felsen St. Paul in der Nähe des Aequators, da wo der grosse oceanische Strom sich theilend, einen stärkeren Zweig gegen das caraibische Meer und einen schwächeren längs der südamerikanischen Küste abgiebt, den man in neuerer Zeit mit dem Namen Humboldt's Strömung belegt. Sicher hat Humboldt von Rio Janeiro über den ersten Akt dieser ihrer Thätigkeit mit der innigsten Freude Bericht erhalten. Weniger würde er sich jedoch über jene nüchterne Schilderung des südlichen Kreuzes und des Tropensternhimmels ergötzt haben, den Dr. Scherzer gleich an die erste Bekanntmachung anzuknüpfen für gut findet, da ja in seinen eigenen Werken, namentlich auf der Reise mit dem Pizarro, in den Ansichten der Natur, ja! selbst in den Briefen mit Varnhagen sie stets mit schwärmerischer Verehrung sich ausgestattet finden.

Dr. Scherzer sagt Seite 113 über die Sternbilder des südlichen Himmels: „Wenn aber auch im Allgemeinen die Schönheit des südlichen Himmels mit Recht zu preisen ist, so vermögen wir doch nicht ganz in jenes Lob mit einzustimmen, welches dem südlichen Kreuze von poetischen Naturen zuweilen gezollt wird. Wird dieses allein betrachtet, besteht dasselbe aus vier kleinen Sternen und derartige kreuzähnliche Figuren giebt es wohl noch viele am gestirnten Himmel. Nur eine Eigenschaft besitzt es, die ihm eigenthümlich ist: seine Längenaxe steht nämlich senkrecht auf dem Horizonte, wenn es die grösste Höhe am Himmel erreicht hat, oder sich im Meridian befindet. Ja fast hat es den Anschein, dass die Ideenasociationen, welche der Artikel des südlichen Kreuzes bei den ersten christlichen Seefahrern hervorrief, weit mehr als dessen wirkliche Pracht und Herrlichkeit zur Verbreitung des Ruhmes dieses Sternbildes beitrugen!

Wenden wir uns zu den von Humboldt dringend bevorworteten Forschungen im Bereiche der Vulkanicität, so bietet uns der erste Theil wenig Bemerkenswerthes. Als von unsern, nautisch genau bewanderten Gelehrten, leicht, ohne Gefahr und grossen Zeitverlust zu erreichende Berührungspunkte, wurden zuerst die Inseln St. Paul und Amsterdam im südindischen Ocean genannt. Erstere erreichten die Reisenden am 19. November 1859 mit Tagesanbruch, siedelten sich am 21. zum Zweck der Beobachtung und Forschung an und verweilten dort 3 Wochen, trotz der allerungünstigsten Witterungsverhältnisse.

Ueber die in geologischer Hinsicht vielfach interessanten Resultate müssen wir noch erst Dr. Hochstetter's fachwissenschaftlichen Bericht abwarten. Im allgemeinen Uebrigen theilt uns die Beschreibung Folgendes mit: Noch niemals früher sind auf dieser, für die nach Ostindien, China, Australien und Neu-Seeland gehenden Schiffe so wichtigen Insel astronomische und magnetische Beobachtungen so wie geodetische Messungen in einer solchen umfassenden Weise angestellt worden, als durch die kaiserl. österreichische Expedition. Von einer gemessenen Basis aus wurden vermittesst der Theodoliten verschiedene Punkte des obern und untern Kraterrandes bestimmt und von letzterer aus mittelst des Messtisches ein geometrisches Netz bis zum Inselrande fortgesetzt. Zugleich entwarf Dr. Hochstetter mit Hülfe der Boussole und des Stampfer'schen Nivellir-Instrumentes eine, ursprünglich nur für geologische Zwecke bestimmte Karte, während der Maler der Expedition, Herr Selleny, nach den mit dem Messtische bestimmten Punkten den äussern Inselrand zeichnete. Durch diese vereinten Kräfte kam eine Karte von St. Paul zu Stande, welche bis in die kleinsten Details ein vollkommen richtiges und genaues Bild von der Form und den Oberflächeverhältnissen der Insel giebt. Diese Detailkarte wurde nach den gemachten Messungen im Massstabe von 132 Wiener Klaftern gleich 1 Wiener Zoll oder $\frac{1}{10000}$ der natürlichen Grösse ausgeführt. Nicht weniger Interesse erregend dürften für die Schiffer des indischen Oceans die Ergebnisse derjenigen Beobachtungen sein, welche während des 18tägigen Aufenthaltes in St. Paul mit dem Barometer, Thermometer, Fluthmesser und Stromgeschwindigkeitsmesser zu bestimmten Zeiten Tag und Nacht angestellt wurden, die Sondirungen im Kraterbecken und an beiden Seiten der Barre, sowie die vom Befehlshaber der Expedition am Bord der Fregatte in der See um St. Paul

gemachten meteorologischen Beobachtungen, die besonders, was den Drehsturm anbelangt in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, 2. Jahrgang, 2. Heft, Seite 230, ferner im 36. Bande, Seite 143 und im 39. Bande, Seite 105 der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien abgedruckt zu finden sind.

St. Paul ist nach dem Urtheile des Geologen der Expedition ein erloschener vulkanischer Kegelberg, von dem ein kleiner nordöstlicher Kegelabschnitt in die Tiefe des Meeres versunken, gerade so viel, dass dem Meere ein schmaler Eingang in den erloschenen Krater geöffnet wurde, während der gesunkene Theil ein unterseeisches Plateau von dem Kratereingange bildet, auf welchem Schiffe ankern können. Der höchste Punkt des Kraterrandes ist nach unsern trigonometrischen Messungen 846 Wiener Fuss hoch, die grösste Tiefe des Kraterbassins 34 Faden.

Am 7. December erreichte die Expedition die Schwesterinsel Amsterdam und landete nach mannigfaltigen, durch Brandung, Seetang und äusserst steilen Uferwandungen hervorgerufenen Beschwerden mit Booten an der südöstlichen Spitze. Auf der etwa 2 bis 3 Meilen ebenen und dann wieder mit einem neuen Bergrücken gekrönten Insel vermochten sie jedoch des äusserst dichten 4 bis 8 Fuss hohen Rohres wegen nicht vorwärts zu kommen. Einzelne weniger mit Strauchwerk und Rohr besetzte Stellen liessen jedoch zwischen Tufschichten schwarze Basaltgänge und abgebrochene Schlackenkegel, aus rothbraunen Schlacken bestehend, zum Vorschein kommen und boten so den Geognosten Gelegenheit, wissenschaftlich festzustellen, dass Amsterdam ein erloschener vulkanischer Kegelberg sei, der ganz aus gleichen Gebirgsarten zusammengesetzt und in die nämliche Reihe vulkanischer Formationen gehört, wie die Schwesterinsel St. Paul und seine Entstehung höchst wahrscheinlich von derselben Eruptionsperiode herleitet.

Die Expedition selbst schloss mit einem tragischen Vorfall, der wohl geschaffen war, in anderer Beziehung Aufschluss zu geben.

Der Abend brach herein, man musste an die Umkehr denken, da mindestens noch eine Entfernung von acht Seemeilen bis zur Fregatte zurückzulegen blieb. Mit Hülfe der Taschentücher, welche sie an die Binsen gebunden hatten, fanden die Wanderer leicht die Stelle wieder, an welcher sie heraufgekommen waren, und gelangten nun rasch wieder nach dem improvisirten Landungsplatze, wo sich inzwischen die am Ufer

zurückgebliebenen Naturforscher mit Sammeln am Rande und auf dem Felsen der Umgebung beschäftigten. Ein seltsames Schauspiel bot sich jetzt den erstaunten Blicken. Ein paar unbedacht weggeworfene Zündhölzchen hatten die dürren Binsenfelder in Brand gesteckt und dichte schwarze Rauchwolken stiegen oben auf der Fläche auf. In dürrem Grase fand das hastig fliehende Feuer schnell eine grauenerregende Verbreitung und bald stand ein beträchtlicher Theil der Ostfläche der Insel in hellen Flammen. Den Novara-Reisenden schien sich jetzt das nämliche Schauspiel zu bieten, wie den Naturforschern der Recherche, als Dentrecasteaux vor einigen sechzig Jahren der Insel vorbeisegelte. Fast mit Bestimmtheit kann angenommen werden, dass das Feuer, der dick aufwirbelnde Rauch auch damals wie heute durch Menschenhände und nicht durch unterirdische Kräfte entstanden ist, vielleicht durch Fischer angefacht, welche diese unwirthbare Insel von dem fast undurchdringlichen, nutzlosen, jede Fortbewegung so sehr hemmenden Unkraut reinigen, dieselbe wegsamer und culturempfänglicher machen wollten.

In der Nacht vom 7. auf den 8. December 1858 war der Himmel wolkenlos und klar, die Flammen prasselten und loderten am Uferrande hoch auf, von einer elliptischen Stelle, die wenigstens zwei Seemeilen im Durchmesser haben mochte. Eine dicke kupferfarbig beleuchtete Rauchwolke stieg fast senkrecht in die Höhe, legte sich dann horizontal und eine unendlich lange Rauchschichte zog in südöstlicher Richtung bis an den fernsten Horizont, die obere Hälfte der Insel völlig bedeckend. Um zwei Uhr in der Nacht soll das Schauspiel, wie uns der wachthabende Officier erzählte, noch grossartiger und imposanter gewesen sein. Der Brand hatte damals bereits immense Flächen ergriffen, die Phantasie mochte sich leicht den Ausbruch eines feuerspeienden Berges vorstellen, glühende Lavaströme, ausgestossene Aschenmassen, zum Himmel aufsteigende Feuergraben.

Im ersten Theile interessiren uns nur noch die am Cabo tormentoso angestellten Wellenmessungen, die dort die Höhe von 29 Fuss erreichten. Die grösste Steigung des Schiffes auf der rechten oder Steuerbordseite betrug 35 Grad, jene auf der linken oder Backbordseite 25 Grad, so dass die Masten der Fregatte bei einzelnen Rouladen einen Bogen von 50 bis 60 Graden beschrieben. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die Wellen jemals eine Höhe von mehr als 40 bis 45 Fuss erreichen, und nur die

Phantasie thürmt dieselbe zu 60 bis 100 Fuss auf. Wo diess der Fall wäre, würde menschliches Bauwerk kaum mehr Stand halten.

Man pflegte bisher die Höhe einer Welle nach dem Augenmasse zu bestimmen, derart, dass das erhaltene Resultat viel zu sehr von der Individualität des Beobachters abhängig war, um als richtig und genau angenommen werden zu können. Die Methode der Novara, die Höhe der Wellen zu messen, bestand darin, dass sie mit einer Secundenuhr die Zeit bestimmten, welche eine Welle braucht, um von einem Ende des Schiffes bis zum andern zu gelangen, wo durch die Geschwindigkeit der fortschreitenden Bildung der Welle mit Rücksicht auf die Richtung und Geschwindigkeit des Schiffes gegen dieselbe gerechnet werden konnte. Mit dieser gegebenen Geschwindigkeit war es nun möglich, die Entfernung zwischen zwei auf einander folgenden Wellenbergen, deren Eintritt oder Austritt in Bezug auf das Schiff mit der Uhr bestimmt wurde, festzusetzen und ein Mittel zu rechnen. Endlich ergab sich aus dem Winkel, unter welchem die Fregatte in der Kiellinie duch den Einfluss der ankommenden Welle sich erhob und wieder senkte, und mit Hülfe der bestimmten Entfernung vom Wellenthal zum Wellenberg die Höhe der Welle selbst.

Wenn schon auch diese Methode manche Schwierigkeiten und Mängel besitzt, so ist sie dennoch geeignet, wichtige Vergleiche zwischen verschiedenen Wellen anstellen zu können.

Im zweiten Theile sind es besonders der Aufenthalt in den Nikobaren und der Besuch auf Java, welche uns vorzugsweise beschäftigen. Der Erstere, weil aus demselben deutlich hervorgeht, dass die Beamteten der Expedition den Humboldt'schen Vorschlägen, in so fern, als sie sich auf den Zukunftshandel und die überseeische Colonisation des allgemeinen deutschen Vaterlandes bezogen, mit gleicher Liebe, Aufmerksamkeit und Fleisse sich hingaben, als wenn es speciell österreichisches Interesse oder nur den Kreis ihrer Fachwissenschaft berührt hätte. Der Andere, weil er topographische und photographische Notizen über Vulkane und Personen giebt, die wir im Verlaufe unsers Werks zu wiederholten Malen flüchtig kennen gelernt haben, wir meinen die Vulkane Gunung Gedeha und Tangkuban Prahu, nebst dem Dr. Junghuhn, dem jetzigen Direktor der sämmtlichen Chinaculturen auf Java.

Der Aufenthalt auf letzterem Vulkan ist besonders mit vieler Lebhaftigkeit geschrieben und wir führen den Leser desshalb an

den Rand des Kraters, um mit den Reisenden in die Tiefe hinabzusteigen.

Dicke Nebelwolken erfüllten den Abgrund zu unseren Füssen, von dem aus grosser Tiefe und verschiedenen Richtungen ein fürchterliches Sausen und Brausen heraufdrang, gleichsam als arbeiteten tief unten hundert Dampfmaschinen, oder als stürzten schäumende Wasserfälle über hohe Felsen. Einzelne Bäume am Rande des Abgrundes waren abgestorben und sahen schwarz, wie verkohlt aus; wir schrieben diess den schwefelsäurigen Dämpfen zu, welche, wenn der Krater in voller Thätigkeit, wohl mit vernichtender Stärke sich entwickeln mögen.

In diesen unheimlichen Abgrund sollten wir hinabsteigen, auf einer schmalen, steilen Felskante, die zwischen senkrechten Wänden im Nebel sich verlor; glücklicherweise hoben sie sich während unserer mühseligen Wanderung, und mit einem Male lag klar vor uns der ganze furchtbare Abgrund vom obern Rande bis zum Boden. Wir sahen mit Ueberraschung und Erstaunen, dass die Felskante, auf der wir standen, nur eine schmale Mittelrippe war, die zwei tiefe, beinahe kreisrunde, gemeinschaftlich von einer elliptischen hohen Kratermauer umschlossene Kraterkessel trennte. Also ein merkwürdiger Doppel- oder Zwillingskrater. Aus beiden Kesseln rechts und links stiegen zischend und brausend bis zur Höhe des Randes weisse Dampfwolken auf. Im Krater links (westlich), den die Eingebornen „Kawah Upas“ oder Giftkrater nannten, erblickten wir inmitten der dampfenden Solfataren ein ruhiges, schwefelgelbes Wasserbecken, und die wohl nahe an 1000 Fuss hohen Kratermauern waren fast bis zum Grunde mit grünem Buschwerk bedeckt. Ganz anders der östliche „Königskrater“; sein Boden schien trockener Schlamm zu sein, aus dessen Rissen und Sprüngen mit furchtbarem Ungestüm Wasser und Schwefeldämpfe hervorbrachen. Die nur 5 bis 600 Fuss hohen Kratermauern standen nackt und kahl da bis zur Höhe. Man mochte beim ersten Anblick mitten im grünen Walde ein Schneefeld vor sich glauben, so bleich und weissgrau sah alles Gestein aus, zersetzt und verwandelt durch die Dämpfe, welche dem Grunde entströmen. Und auf den weissen, öden Steinmassen überall schwarze, verkohlte, knorrige Stämme von Sträuchen und Bäumen, die Reste der früheren Vegetation und Zeugen der letzten Eruption vom Jahre 1846, bei welcher der Königskrater heissen, von Schwefelsäuren geschwängerten Schlamm, Sand und Steine auswarf und weit im Umkreise die grünen Wälder tödtete.

Wir erreichten fortkletternd glücklich die Tiefe des Giftkraters, und mussten nun grosse Vorsicht beobachten, denn der ganze Grund um den Kratersee bis zu den steilaufsteigenden Kraterwänden besteht aus löcherigen rissigen Schwefelkrusten, über die man wie auf einer Eisdecke geht, immer in Gefahr einzubrechen, zwar nicht in einen unergründlichen Schlund, aber in heiss brodelndes, angesäuertes Wasser, in dem wir niemand rathen möchten ein Fussbad zu versuchen. Der stärksten Solfatara, die dicht an der Mittelrippe liegt, und geiserartiges siedendes Wasser durch eine aus Schwefel bestehende, 1 bis 2 Fuss hohe Röhre, welche sie sich gebildet, auswirft, kann man nicht nahe kommen.

Vom Giftkrater stiegen wir hinüber in den Königskrater. Die festen Schuttmassen der letzten Eruption boten hier einen sicheren Boden zum Auftreten, bis man in die Nähe der brausenden Solfatara gelangt und der nachgebende heisse Schlamm das Weitergehen unmöglich macht. Von oben gesehen misst die Ellipse des obern Randes nicht weniger als 6000 Fuss in der Länge und 3000 Fuss in der Breite, und von diesem Rande geht es 800 Fuss fast senkrecht in die Tiefe hinab.

Doch genug! Wir schliessen, indem wir unsere Leser dringend auf das interessante Werk selbst verweisen, das unzählige mal Gelegenheit nimmt, unsern gefeierten wissenschaftlichen Heroen mit tief gefühlten Dank und Bewunderung zu überschütten.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Druck von Umlauf & Lüder in Leipzig.

SBB013401384020